Zool. 303 d

A

<36607824140014

<36607824140014

Bayer. Staatsbibliothek

ZOOLOGISCHE PHILOSOPHIE

VON

JEAN LAMARCK

NEBST EINER BIOGRAPHISCHEN EINLEITUNG

VON

CHARLES MARTINS
PROFESSOR AN DER MEDICINISCHEN FACULTAET ZU MONTPELLIER

AUS DEM FRANZOESISCHEN UEBERSETZT

VON

ARNOLD LANG.

JENA
HERMANN DABIS
(OTTO DEISTUNG'S BUCHHANDLUNG)
1876.

132 F

BIBLIOTHECA
REGIA
MONACENSIS

95 G

Biographische Einleitung

von

Charles Martins

Professor der Naturgeschichte an der medicinischen Facultät zu Montpellier.

Es giebt zwei Klassen von Gelehrten. Die einen, in die Fussstapfen ihrer Vorgänger tretend, erweitern das Gebiet der Wissenschaft und fügen den Entdeckungen, die vor ihnen gemacht wurden, neue hinzu. Die Arbeiten dieser Forscher werden unmittelbar gewürdigt und erfreuen sich insgemein einer wohlverdienten Achtung. Die andern, die betretenen Pfade verlassend, machen sich von der Ueberlieferung los und lassen die in den Lehren der Vergangenheit so zu sagen latenten Knospen der Zukunft ausbrechen, bisweilen werden auch diese noch während ihres Lebens nach ihrem richtigen Werthe geschätzt; weit öfter aber gehen sie, verkannt vom wissenschaftlichen Publikum ihrer Zeit, vorüber, weil dasselbe unfähig ist, sie zu begreifen und ihnen zu folgen. Die Trägheit, der Hang zum Herkömmlichen, und die Unwissenheit setzen ihnen in der Gegenwart ein unüberwindliches Hinderniss entgegen, sie sterben verlassen; inzwischen schreitet die Wissenschaft fort, die Thatsachen vermehren sich, die Methoden werden vervollkommnet und das Publikum, das zu ihren Lebzeiten hinter ihnen zurückblieb, holt sie auf dem Wege des Fortschrittes wieder ein. Dann offenbaren sich alle ihre Verdienste in glänzender Weise; man anerkennt ihre Anstrengungen, man bewundert ihre Genialität, man erkennt ihr Voraussehen der Zukunft und ihr nach dem Tode erlangter Ruhm tröstet ihre Jünger über die Vergessenheit, welche sie in den Jahren, während welcher sie vergeblich für den Triumph der Wahrheit gekämpft haben, mit

Schmerzen haben empfinden müssen. Lamarck gehört zu gleicher Zeit den beiden Klassen von Gelehrten an, von denen wir soeben gesprochen haben. Wegen seiner descriptiven Arbeiten in der Zoologie und Botanik, wegen der Verbesserungen, die er in dessen Wissenschaften eingeführt hat und die von seinen Zeitgenossen angenommen wurden, gehörte er zu den Naturforschern ersten Ranges seiner Zeit; seine philosophischen Ansichten hingegen über die organischen Wesen im Allgemeinen wurden verworfen; ja, es wurde ihnen nicht einmal die Ehre zu Theil, einer ernsthaften Discussion unterzogen zu werden. Man gewährte ihnen nur die Höflichkeit des Stillschweigens oder das Geringschätzende der Ironie. Wir werden indessen zeigen, dass die Hauptgedanken Lamarck's diejenigen sind, welche anfangen, in der Botanik und Zoologie herrschend zu werden. Wir werden zu den zu wenig zahlreichen Beispielen, welche der Verfasser anführt, diejenigen hinzufügen, welche die moderne Wissenschaft zusammengestellt hat.

Indem Lamarck vielmehr durch Vernunftschlüsse als durch positive Thatsachen zu überzeugen suchte, hat er die verkehrte Methode der deutschen Naturphilosophen Goethe, Oken, Carus, Steffens getheilt. Heutzutage vernünftelt man weniger, beweist aber desto mehr. Um überzeugt zu werden, verlangt der Leser handgreifliche Beweise, sicher constatirte, materielle Thatsachen und er giebt nicht nach, bis er durch das Gewicht der Evidenz so zo sagen überwältigt ist. So werden wir verfahren; wir werden jene Beweise sammeln, welche die persönliche Ueberzeugung Lamarck's bedingt hatten, die er aber mit Unrecht zur Unterstützung seiner Schlüsse nicht mitgetheilt hat. Wenn man seine Zoologische Philosophie liest, so merkt man, warum so streng wissenschaftliche Männer, wie Cuvier und Laurent de Jussieu seine Schlussfolgerungen nicht angenommen haben; man begreift, dass sie dieselben bekämpfen mussten. Man kann in der That von einem von seinen eigenen Untersuchungen in Anspruch genommenen Gelehrten nicht erwarten, dass er sich auf das Aufsuchen der Thatsachen verlege, welche die von einem Andern aufgestellten Theorien stützen sollen. Man muss sich also nicht wundern, wenn Cuvier's academische Leichenrede auf Lamarck, die nach

dem eignen Tode Cuvier's in der öffentlichen Sitzung des Institutes am 26. November 1832 gehalten wurde, neben aufrichtigem Lobe einen unverdienten Tadel der philosophischen Lehren Lamarck's enthält. Sie ist das erste Beispiel jener Lobreden, welche man später unter dem Namen „ereintement“ (Herabwürdigung) bezeichnete, weil der Tadel das Lob überhebt.

Die unparteiische Nachwelt entschuldigt solche unfreiwillige Ungerechtigkeiten, ohne sie anzuerkennen. In der Wissenschaft, wie in der Politik, versetzt uns nur die Zeit in einen Standpunkt, der hinlänglich entfernt ist, um billige Urtheile über die Menschen, ihre Ansichten und ihre Handlungen fällen zu können. Wir wollen versuchen, dieses retrospektive Urtheil abzugeben; vorher aber glauben wir eine kurze Biographie Lamarck's geben zu müssen. Das Leben eines Gelehrten ist das nothwendige Commentar zu seinen Werken: es erklärt seine Erfolge im Aufsuchen der Wahrheit und macht es möglich, die Ursachen seiner Schwächen zu würdigen. Daher kommt es, dass sich an die biographischen Notizen berühmter Männer im Gebiete der Erkenntniss ein Interesse knüpft, das weit lebhafter ist als das der blossen Neugier.

I.

Biographie Lamarck's.

Jean-Baptiste-Pierre-Antoine de Monet, Ritter von Lamarck wurde in Bazentin, einem zwischen Albert und Bapaume in der alten Picardie gelegenen Dorfe am ersten August 1744 geboren. Er war das elfte Kind von Pierre de Monet, dem Herrn dieses Ortes, stammend aus einem alten bearnischen Hause, dessen Vermögen höchst bescheiden war. Sein Vater bestimmte ihn zur Kirche, zu dieser Zeit die gewöhnliche Zufluchtsstätte für die Jüngsten der Familie, und brachte ihn bei den Jesuiten von Amiens unter. Doch dies war keineswegs der Beruf des jungen Edelmanns. Alles in seiner Familie sprach ihm von militärischem Ruhme. Sein ältester Bruder war bei der Belagerung von Berg-op-Zoon auf der Bresche umgekommen; die beiden andern dienten noch, und Frankreich erschöpfte sich in einem ungleichen Kampfe. Sein Vater widersetzte sich jedoch

seinen Wünschen; als derselbe aber im Jahre 1760 starb, machte sich Lamarck, der nun seiner Neigung ungehindert folgen konnte, auf einem schlechten Pferde auf den Weg zur Armee, die in der Nähe von Lippstadt in Westphalen lagerte. Er brachte einen Brief von einer seiner Nachbarinnen vom Lande, von Madame de Lameth, der ihn an den Oberst des Regiments von Beaujolais, Herrn von Lastic empfahl. Als dieser diesen Jüngling von siebzehn Jahren, der wegen seines kränklichen Aussehens noch jünger schien, als er wirklich war, ankommen sah, schickte er ihn in sein Quartier. Am andern Tage stand eine Schlacht bevor. Herr von Lastic mustert sein Regiment und sieht seinen Schützling in der ersten Reihe einer Grenadiercompagnie. Die französische Armee stand unter dem Commando des Marschalls von Broglie und des Fürsten von Soubise, die verbündeten Heere wurden von Fürst Ferdinand von Braunschweig angeführt. Die beiden unter einander entzweiten französischen Generäle werden geschlagen. Die Compagnie, in der sich Lamarck befindet, wird von der feindlichen Artillerie niedergeschossen; in der Verwirrung des Rückzugs vergisst man sie. Die Officiere und Unterofficiere sind getödtet, nur vierzehn Mann bleiben übrig; der älteste schlägt den Rückzug vor. Lamarck, improvisirter Commandant, antwortet: „— Man hat uns diesen Posten angewiesen, wir dürfen uns nicht zurückziehn, bevor man uns ablöst.“ Und in der That sandte der Oberst, der bemerkt hatte, dass sich diese Compagnie nicht anschloss, eine Ordonanz zu ihr, die sich auf gedeckten Pfaden bis zu ihr hinschlich. Am folgenden Tage wurde Lamarck zum Officier, und kurze Zeit nachher zum Lieutenant ernannt. Glücklicherweise sollte dieses glänzende Début nicht über seine Zukunft entscheiden. Nach Abschluss des Friedens wurde er nach Toulon und Monaco in Garnison geschickt. Hier zwang ihn eine Entzündung der lymphatischen Halsganglien zu einer Operation, die von Tenon in Paris ausgeführt wurde, die ihm aber während seines ganzen Lebens tiefe Narben hinterliess.

Der Anblick der Pflanzenwelt der Umgebungen von Toulon und Monaco hatte die Aufmerksamkeit des jungen Officiers erregt: er hatte aus dem „Traité des plantes usuelles“ von Chomel einige

botanische Begriffe geschöpft. Des Dienstes entlassen und auf eine bescheidene Pension von vier hundert Franken beschränkt, arbeitete er bei einem Banquier in Paris; doch unwiderstehlich zum Studium der Natur hingetrieben, beobachtete er von seiner Mansarde aus die Gestalt und Bewegungen der Wolken und lernte die Pflanzen im Jardin du Roi oder bei den öffentlichen botanischen Excursionen kennen. Er fühlte sich in seinem Fahrwasser und begriff, wie Voltaire von Condorcet gesagt hat, dass dauernde Entdeckungen ihn anders, als eine Compagnie Infanterie berühmt machen könnten. Er schrieb, unzufrieden mit den gebräuchlichen botanischen Systemen, in sechs Monaten seine Flore française mit der Clé dichotomique, mit Hülfe deren es selbst für einen Anfänger leicht ist, sicher zum Namen der vor ihm liegenden Pflanze zu gelangen*). Dies war im Jahre 1778, Rousseau hatte die Botanik in Mode gebracht; die weltmännischen Leute, die Damen beschäftigten sich damit. Buffon liess die drei Bände der Flore française in der königlichen Buchdruckerei drucken und im folgenden Jahre trat Lamarck in die Academie der Wissenschaften ein. Buffon, der seinen Sohn auf Reisen schicken wollte, gab ihm Lamarck zum Reisebegleiter zugleich mit einer Commission der Regierung. So reiste er durch Holland, Deutschland und Ungarn und knüpfte mit Gleditsch in Berlin, Jacquin in Wien und Murray in Goettingen Verbindungen an.

Die von d'Alembert und Diderot begonnene Encyclopédie méthodique war nicht vollendet. Lamarck schrieb vier Bände dazu, in denen er alle damals bekannten Pflanzen, deren Namen mit den Buchstaben A-P beginnen, beschrieb, eine ungeheure Arbeit, die von Poiret beendigt wurde und zwölf Bände umfasst, welche von 1783 bis 1817 erschienen sind. In einem noch viel wichtigeren Werke, das ebenfalls zur Encyclopédie gehört und den Titel Illustration des Genres führt, giebt Lamarck die Charactere von zweitausend Gattungen und illustrirt sie, wie der Titel sagt, durch neunhundert Kupferstiche. Nur ein Botaniker kann sich einen Begriff machen

*) Eine zweite, im Jahre 1815 von de Candolle veröffentlichte Ausgabe dieser Flore française ist gegenwärtig noch das Hauptwerk für die Kenntniss der Flora von Frankreich.

von den Untersuchungen in Herbarien, Gärten und Büchern, die eine derartige Arbeit voraussetzt.

Lamarck konnte Jedem Genüge thun vermöge seiner emsigen Thätigkeit. Kam ein Reisender in Paris an, so war er der erste, der ihn besuchte. Im Jahre 1781 kommt Sonnerat mit ungeheuren Sammlungen aus Indien zurück; Niemand, ausser Lamarck, würdigt ihn eines Besuches und Sonnerat, von diesem Eifer entzückt, schenkt ihm das prachtvolle Herbarium, das er mitgebracht hatte. Trotz dieser unaufhörlichen Arbeit war die äussere Lage Lamarck's doch eine höchst unsichere: er lebte von seiner Feder, vom Gelde der Buchhändler. Selbst eine armselige Stelle als Aufseher der Herbarien des königlichen Kabinets machte man ihm streitig. Wie die meisten Naturforscher quälte er sich so mit den Schwierigkeiten des Lebens während fünfzehn Jahren ab. Ein günstiger Umstand verbesserte seine Lage indem er seinen Arbeiten eine andere Richtung gab. Die Convention regierte Frankreich. Carnot organisirte den Sieg. Lakanal unternahm es, die Naturwissenschaften zu organisiren. Auf seinen Vorschlag hin wurde das Muséum d'histoire naturelle gegründet. Für alle Lehrstühle hatte man Professoren gefunden, nur für die Zoologie nicht. Aber in diesen enthusiastischen, von der Epoche, in der wir leben, so verschiedenen Zeiten, fand Frankreich Kriegsleute und Männer der Wissenschaft überall, wo es deren bedurfte. Etienne Geoffroy Saint-Hilaire hatte das Alter von einundzwanzig Jahren, er beschäftigte sich, unter der Leitung von Haüy, mit Mineralogie. Daubenton sagte zu ihm: „Ich nehme die Verantwortlichkeit hinsichtlich Ihrer Unerfahrenheit über mich; ich besitze die Autorität eines Vaters über Sie; wagen Sie es, den Unterricht in der Zoologie zu übernehmen und man möge eines Tages sagen können, dass Sie aus ihr eine französische Wissenschaft gemacht haben.“ Geoffroy nimmt das Anerbieten an und übernimmt die höhern Thiere. Lakanal hatte eingesehen, dass blos ein Professor der Aufgabe nicht Genüge leisten könne, das ganze Thierreich in die Sammlungen einzuordnen. Da Geoffroy blos die Wirbelthiere classificiren sollte, so blieben die wirbellosen Thiere übrig, nämlich die Insekten, Mollusken, Würmer, Zoophyten, d. h. das Chaos, das

Unbekannte. Lamarck, sagt Michelet, übernahm das Unbekannte. Er hatte sich mit Bruguières ein wenig mit Muscheln beschäftigt; aber es blieb ihm noch Alles zu lernen übrig oder, um mich besser auszudrücken, er musste Alles erst schaffen in diesem unerforschten Reiche, wo Linné auf die Einführung der methodischen Ordnung, die er unter den höhern Thieren so gut aufzustellen vermochte, so zu sagen verzichtet hatte. Lamarck eröffnete seine Vorlesungen im Museum im Frühling 1794 nach einjähriger Vorbereitung und stellte gleich damals die Haupteintheilung der Thiere in Wirbelthiere und Wirbellose auf, die seither in der Wissenschaft geblieben ist. Während er für die Wirbelthiere die Eintheilung Linné's in Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische beibehielt, theilte er die wirbellosen Thiere in Mollusken, Insekten, Würmer, Echinodermen und Polypen ein. Im Jahre 1799 trennte er die Ordnung der Crustaceen von den Insekten, mit denen er sie bis dahin verschmolzen hatte; im Jahre 1800 stellte er die der Arachniden, als von der der Insekten verschieden, auf; 1802 die der Anneliden als Unterabtheilung der Würmer. Zu gleicher Zeit sonderte er die Strahlthiere von den von ihnen verschiedenen Polypen ab. Die Zeit hat die Berechtigung dieser Abtheilungen, die alle auf der Organisation der Thiere beruhen, anerkannt; es ist dies die von Cuvier, Lamarck und Geoffroy Saint-Hilaire in die Wissenschaft eingeführte rationelle Methode.

Da diese Einleitung blos Lamarck als Naturforscher gewidmet ist, so werden wir uns nicht mit einigen Werken befassen, in denen er die Physik und Chemie behandelt: sie waren Irrthümer eines mächtigen Geistes, der blos durch Vernunftschlüsse Wahrheiten aufstellen wollte, die nur durch Erfahrung erlangt werden können, oder Auferweckungen alter Theorien, wie derjenigen von der Phlogistik, und wurden deshalb nicht einmal der Ehre theilhaftig, widerlegt zu werden. Sie sollen allen Denjenigen als Beispiel dienen, welche über eine Wissenschaft schreiben wollen, ohne dieselbe zu kennen und ohne dieselbe prakticirt zu haben. Es ist dies eine Verkehrtheit, die ziemlich häufig vorkommt und wir treffen es tagtäglich, dass Einwürfe gegen die Physik und Naturwissenschaften gerichtet

werden, die nur Eines beweisen: die tiefe Unwissenheit derjenigen, welche sie vorbringen. Ihr Ausgangspunkt ist oft eine philosophische Hypothese oder ein theologisches Dogma, unsichere Grundlagen, welche weder wider die Beobachtung hinsichtlich der Thatsachen, noch wider das Experiment hinsichtlich der Erscheinungen Stand halten. Die Verallgemeinerungen Lamarck's über die Geologie und Meteorologie, zwei Wissenschaften, die zur Zeit, da er schrieb kaum aufkeimten, haben einen andern Grundfehler; sie sind frühreif. Jede Wissenschaft muss mit der Kenntniss der Thatsachen und besondern Erscheinungen beginnen; erst, wenn diese zahlreich genug sind, werden partielle Schlüsse möglich; sie werden um so umfassender, je mehr sich die Grundlage erweitert. Aber die Systeme, welche sich anmassen, absolut und definitiv zu sein, werden es nie sein, denn sie setzen voraus, dass alle Thatsachen, alle Erscheinungen bekannt seien. Eine solche Synthese ist aber unmöglich, wie lange auch das Menschengeschlecht leben mag. Dies ist der Fehler von Lamarck's Hydrogéologie. Die Geologie existirte im Anfange des Jahrhuderts nicht; man beobachtete wenig, machte hingegen Systeme, die den ganzen Erdball umfassten. Lamarck stellte das seinige im Jahre 1802 auf und dreiundzwanzig Jahre später liess sich auch der scharfsinnige Cuvier hinreissen indem er seinen Discours sur les revolutions du globe veröffentlichte. Das Verdienst Lamarck's besteht darin, begriffen zu haben, dass in der Geologie keine Revolutionen stattgefunden haben; denn langsame, während tausender von Jahrhunderten thätige Einwirkungen geben uns einen viel bessern Begriff von den wunderbaren Veränderungen, die unser Erdball erlitten hat als gewaltsame Umstürzungen.

„Für die Natur, sagt Lamarck, ist die Zeit nichts und nie eine Schwierigkeit; sie steht derselben immer zur Verfügung und ist für sie ein unbeschränktes Mittel, mit Hülfe dessen sie die grössten wie die geringsten Resultate erlangt." Er war der erste, der die Strandfossilien von den Hochseefossilien unterschied*); aber Niemand kann heute seine Idee annehmen, dass die Meere durch

*) Hydrogéologie, p. 72.

die Einwirkung von Ebbe und Fluth ausgehöhlt werden und auf der Oberfläche der Erde ihre Lage verändern, ohne dass das relative Niveau der verschiedenen Punkte dieser Oberfläche sich verändert habe. In Anbetracht der bekannten Thatsachen ist es unmöglich, den Ursprung aller Thäler der aushöhlenden Thätigkeit des Wassers zuzuschreiben. So scharfsinnig und sogar oft prophetisch die Deductionen Lamarck's in der Wissenschaft der Organismen, die er so gut kannte, gewesen sind, so abenteuerlich, gewagt und von der Zukunft verworfen sind sie in den Wissenschaften, die ihm fremd waren: wie die Metaphysiker, baute er Luftschlösser, und wie die ihrigen, brachen sie aus Mangel an Grundlage zusammen.

Wir wollen nun die Biographie Lamarck's beendigen. Durch seinen Stuhl am Museum und durch die Aufgabe, die Sammlungen zu classificiren, seiner wissenschaftlichen Unschlüssigkeit entrissen, gab er sich ganz dieser doppelten Pflicht hin. Im Jahre 1802 veröffentlichte er seine Considérations sur l'organisation des corps vivants; 1809 seine Philosophie zoologique als weitere Entwicklung der Considérations und 1816 bis 1822 die Histoire naturelle des animaux sans vertèbres in sieben Bänden. Dies ist sein Hauptwerk und da es ausschliesslich descriptiv und systematisch ist, so wurde dasselbe von den Gelehrten mit einmüthigem Beifall aufgenommen. Sein Mémoire sur les coquilles fossiles des environs de Paris, in welchem seine tiefe Kenntniss der lebenden Muscheln es ihm möglich machte, diejenigen, welche blosse Ueberreste seit Millionen von Jahrhunderten verschwundener Thiere waren, sicher zu classificiren, wurde ebenfalls günstig aufgenommen. Lamarck hatte das Studium der Zoologie mit fünfzig Jahren begonnen. Das sorgfältige und genaue Untersuchen kleiner nur mit der Lupe oder mit dem Microscope sichtbarer Thiere ermüdete, schwächte dann sein Gesicht. Allmälig verdichteten sich die Wolken, die dasselbe verdunkelten und er erblindete vollständig. Vier mal verheirathet, Vater von sieben Kindern, sah er sein geringes Erbtheil und sogar seine ersten Ersparnisse in einigen jener dem leichtgläubigen Publikum von der Speculation angepriesenen gewagten Anstalten zur Unterbringung des Geldes verschwinden. Nur seine

bescheidene Besoldung als Professor schützte ihn vor dem Elend. Die Freunde der Wissenschaften, die sein Ruf als Zoologe und Botaniker zu ihm hinzog, bemerkten mit Erstaunen diese hilflose Lage; es schien ihnen, dass eine aufgeklärte Regierung sich ein wenig sorgfältiger über die Lage eines Greisen, der sein Land berühmt gemacht hatte, hätte unterrichten sollen; aber die Regierungen reserviren, wie man weiss, ihre Gunstbezeugungen für andere Dienste und das Unglück eines alten blinden Gelehrten hat sie wohl selten beunruhigt. Lamarck verlebte also die zehn letzten Jahre seines arbeitsamen Lebens in Finsterniss versenkt, gepflegt mit eifriger Sorgfalt von seinen beiden Töchtern. Die ältere schrieb noch unter seiner Dictation einen Theil des sechsten und einen Theil des siebenten Bandes der Histoire des animaux sans vertèbres. Seitdem der Vater das Zimmer nicht mehr verliess, verliess die Tochter das Haus nicht mehr; bei ihrem ersten Ausgange machte sie die freie Luft, an die sie sich seit so langer Zeit nicht mehr gewöhnt war, unwohl. Lamarck starb am 18. December 1829 im Alter von fünfundachtzig Jahren; Latreille und de Blainville waren seine Nachfolger im Museum. Die Zahl der wirbellosen Thiere hatte sich dermassen vermehrt, dass man da zwei Lehrstühle stiften musste, wo, Dank der unglaublichen Thätigkeit des ersten Inhabers, ein einziger genügt hatte. Seine beiden Töchter blieben ohne Hülfsmittel zurück. Ich habe selbst im Jahre 1832 Fräulein Cornelie de Lamarck für geringen Lohn die Pflanzen des Herbariums des Museums, an dem ihr Vater Professor gewesen war, auf weisse Papierblätter heften sehen. Oft haben von ihm beschriebene und benannte Arten durch ihre Hände gehen müssen und diese Erinnerung vermehrte ohne Zweifel noch die Bitterkeit ihrer Trauer.

Als Töchter eines Ministers oder eines Generals würden die beiden Schwestern vom Staate pensionirt worden sein; aber ihr Vater war nur ein grosser, seinem Vaterlande in der Gegenwart und in der Zukunft zur Ehre gereichender Naturforscher; sie mussten also vergessen werden, und wurden es in der That.

In seinen Etudes sur Darwin et ses prédécesseurs français*)

*) Siehe die Revue des deux Mondes vom 15. December 1868.

hat Quatrefages die Arbeiten Lamarck's kurz dargelegt und der Grösse und Originalität der meisten seiner Ideen volle Gerechtigkeit widerfahren lassen; er räumt ihm unter den wissenschaftlichen Vorgängern Darwin's die erste Stelle ein, hebt aber zugleich die schwachen Punkte seiner Schlussfolgerungen hervor und bekämpft sie. Der Zweck, den wir uns bei vorliegender Arbeit setzen, ist im Gegentheil der, die starken Punkte hervorzuheben, und, indem wir dieselben durch eine grosse Zahl von Thatsachen bekräftigen, zu zeigen, welches die Wahrheiten sind, welche Lamarck zuerst inmitten der Achtlosigkeit und trotz der inhaltlosen Kritik formulirt hat, der sie während des ganzen Verlaufes seiner langen Lebensdauer unterlagen.

II.

Die Philosophie zoologique Lamarck's.

Hauptsächlich der Analyse der Philosophie zoologique, die von Lamarck im Jahre 1809 veröffentlicht wurde, wird diese Studie gewidmet sein. Lamarck kannte eine ungeheure Zahl von Pflanzen und Thieren, eine Bedingung, die nothwendig ist, um sich zu Verallgemeinerungen erheben zu können, welche das Gesammtgebiet der organischen Welt umfassen. Bei seinen speciellen Arbeiten, bei der Beschreibung, Classification und Bestimmung thierischer und pflanzlicher Arten, waren ihm ihre Verschiedenheiten, noch mehr aber ihre Analogien aufgefallen; er hatte ihre Abweichungen erwiesen und er hatte davon einen dreifachen Eindruck bekommen: die Gewissheit von der Veränderlichkeit der Art unter dem Einflusse der äussern Umstände, die Gewissheit von der fundamentalen Einheit des Thierreichs, endlich die Wahrscheinlichkeit der successiven Entwicklung der verschiedenen Thierklassen, in der Weise, dass die einen aus den andern hervorgehen, wie ein Baum, dessen Zweige, Blätter, Blüthen und Früchte das Resultat successiver Umbildungen eines einzigen Organes, des Saamens oder der Knospe sind. Aber anstatt viele Beispiele anzuführen, wie man dies heutzutage thut, bemüht er sich, wie ich schon gesagt habe, den Leser durch Vernunftschlüsse zu überzeugen; er verkettet sie mit einander, ohne zu bemerken, dass er oft den festen Boden der Thatsachen verlassen

hat und dass die geringste Verirrung die geringste Lücke in seinen Deduktionen ihn nothwendigerweise in ein Labyrinth verwickelt, das demjenigen vergleichbar ist, in welchem die Metaphysiker diejenigen irre führen, welche den Muth haben, ihnen zu folgen. Ich werde mir also angelegen sein lassen, zu zeigen, wie die seit dem Tode Lamarck's in der Wissenschaft erworbenen Thatsachen seine, heutzutage mit dem Namen Abstammungstheorie belegte grundlegende Theorie bestätigt haben. Diese Theorie lehrt, dass die Medien, in welchen die Thiere gelebt haben, sich oft und bedeutend verändert haben. Viele Thiere, die sich diesen Veränderungen nicht anpassen konnten, sind zu Grunde gegangen. Die andern, durch das Medium modificirten, haben sich demselben angepasst und haben diese Modificationen auf ihre Nachkommen vererbt, bei denen sie sich fixirt haben. Diese bilden dann das, was man Arten nennt: sie scheinen uns unveränderlich, weil die kurze Spanne Zeit, während welcher wir sie kennen, nur ein verschwindendes Bruchstück der langen Zeitdauer darstellt, die nothwendig ist, um Veränderungen des umgebenden Mediums, der Erde, des Wassers, des Clima, der Temperatur und folglich der diesen verschiedenen Einflüssen ausgesetzten Organismen hervorzubringen. Das aus der Identität der seit den historischen Zeiten studirten Arten gezogene Argument ist in der That werthlos. Cuvier hatte auf die Constanz der Arten geschlossen, weil die Mumien der Katzen, der Ibis, der Krokodile Egyptens mit den gegenwärtig noch in diesem Lande lebenden Arten identisch sind. Was nun Cuvier von der Art sagte, ist in demselben Masse wahr hinsichtlich der in den ältesten Zeiten erlangten Varietäten oder Racen; so ist der auf den egyptischen Monumenten dargestellte Schafbock identisch mit dem gegenwärtig noch lebenden nubischen Schafbock *). Das kleine Pferd der litthauischen Bauern unterscheidet sich nicht von dem berühmten Daino der ältesten Lieder dieser Völker, dessen Skelete sich in den alten Gräbern vorfinden. Warum sollten sie sich verändert haben, da ja doch die äussern Verhältnisse dieselben geblieben sind und die Völker, welche

*) Settegast, die Thierzucht, p. 60 Fig. I.

auf diese ursprünglichen Nationen gefolgt sind, nichts gethan haben, um diese Racen durch Kreuzung oder durch natürliche Zuchtwahl zu verbessern? Sehen wir nicht um so mehr die wilden Arten und Racen vor unsern Augen abändern, wofern nicht der Mensch durch die Anpflanzung und Bastardbildung bei den Pflanzen und durch die Art der Nahrung und durch die Kreuzung bei den Thieren eingreift. Wir wollen nun nacheinander den Einfluss der verschiedenen Veränderungen, d. h. des Wassers, der Luft, des Lichtes und der Wärme auf die Organisation der Pflanzen und Thiere untersuchen.

Einfluss des Wassers.

Die Einwirkung des Wassers auf die Pflanzen ist höchst auffallend. Lamarck führt den Wasser-Ranunkel an. Diese Pflanze wird durch das Leben im Wasser in der That auf eigenthümliche Weise modificirt. Die untergetauchten Blätter sind fein haarförmig ausgeschnitten; diejenigen welche sich über die Oberfläche des Wassers erheben sind rund und einfach gelappt. Je nachdem die Blätter mehr oder weniger lange Zeit im Wasser gewesen sind, je nachdem dieses laufend oder stehend ist, bieten sie alle erdenklichen Uebergänge zwischen diesen beiden Extremen und die Botaniker haben daraus unzählige Arten und Varietäten gemacht (*Ranunculus aquatilis, tripartitus, Baudoti, trichophyllos, fluitans*, etc.) Die untergetauchten Blätter der Wassernuss (*Trapa natans*) sind ebenfalls haarförmig, während die Luftblätter dies nicht sind. Bei diesen Ranunkeln und der *Trapa natans* führt die Einwirkung des Wassers das theilweise Verschwinden des Blattparenchyms herbei. Diese Modification ist bei einer Najade von Madagascar, bei *Ouvirandra fenestralis* zu Ende geführt. Bei dieser Wasserpflanze ist das Blatt auf eine feine Spitze mit viereckigen, durch Längsrippen und Querwände gebildeten Maschen reducirt. Bei den Blättern von *Hippuris, Myriophyllum, Callitriche* und *Ceratophyllum* ist der beim Wasserranunkel und bei der Wassernuss accidentielle Zustand der untergetauchten Blätter durch Vererbung constant geworden.

Das Pfeilkraut (*Sagittaria sagittifolia*) verdankt seinen Namen

seinen Luftblättern, welche genau die Gestalt einer Pfeilspitze haben; wenn sie aber in laufendes Wasser eingetaucht sind, so bilden sie lange nach der Richtung der Wasserströmung undulirende Bänder. Der Froschlöffel (Alisma plantago) zeigt dieselbe Modification; in laufendem Wasser werden seine Blätter bandförmig und wallend. Die Sumpfsimse (Scirpus lacustris) hat keine Blätter, sie hat nur röthliche, in einen kleinen Rand endigende Scheiden. Wenn die Pflanze in einem nur wenig tiefen Wasser ist, so schlagen diese ganz fehl; in einem Flusse aber entwickelt sich dieser Rand, verlängert sich und erreicht bisweilen eine Länge von 1—2 Metern. Schon der Botaniker Scheuchzer, welcher im Anfange des 18. Jahrhunderts in Zürich lebte, hatte diese Eigenthümlichkeit bemerkt. Die schwimmenden Blätter der gelben Seerose (Nuphar luteum) breiten sich auf der Oberfläche des Wassers aus; sie sind rundliche Scheiben, die untergetauchten Blätter aber sind fast durchsichtig und höckrig, wie die des Kopfkohls. Diese zwei morphologischen Modificationen, die bandförmige Gestalt und die höckrige Gestalt werden bei den Meerespflanzen constant und permanent: die erstere findet sich bei den Laminarien, Zosteren und Cymodoceen, die letztere bei den Ulvaceen.

Eine andere Wirkung des Wassers ist die, dass es das Auftreten von Lufträumen befördert. So tragen die Zweige der Utricularia kleine, Ascidien genannte Luftblasen. Bei der Aldrovandia vesiculosa sind es die Blätter, bei gewissen Fucusarten der Thallus, welche blasenartig werden. Der Blattstiel der Luftblätter von Trapa natans, Ponderia crassipes füllt sich ebenfalls mit Luft an. Die Stengel vieler Wasserpflanzen, z. B. der Nymphaea, Nelumbium und Jussiaeaarten, die Stengel von Aponoycton dystachion, der Pilularien- und Juncusarten enthalten ebenfalls grosse gekammerte Luftlacunen*). Das Wasser vermag sogar gewisse Organe umzuwandeln und sie Funktionen anzupassen, die von denen, die sie ursprünglich erfüllten, vollständig verschieden sind. Jussiaea repens ist eine Wasserpflanze, welche lange Zweige oder Ausläufer

*) Dival-Jouve, De quelques joncs à feuilles cloisonnées 1872.

treibt, die durch cylindrische, schwammige, röthlichweisse Gebilde an der Oberfläche des Wassers gehalten werden, welche die Rolle jener mit Luft angefüllten Blasen spielen, die man unter den Achseln eines unerfahrnen Schwimmers anbringt; diese Ausläufer bedecken sich mit Blüthen, die über der Wasseroberfläche aufblühen. Die Gebilde, welche diese blühenden Zweige an der Oberfläche des Wassers erhalten, sind durch die Einwirkung des Wassers umgebildete Wurzeln. In der That besitzen die Ausläufer, welche auf der Oberfläche der trockenen Erde kriechen, gewöhnliche Adventivwurzeln; kommt aber ein Ausläufer von Neuem mit Wasser in Berührung, so werden diese Wurzeln zu luftführenden Wurzeln umgewandelt. In der Weise habe ich an einem einzigen Schösslinge abwechselnd Theile mit und Theile ohne diese Schwimmblasen erhalten können. Der Stengel selbst wird bisweilen schwammig und füllt sich mit Luft an. Im Wasser sind die Blätter dieser Pflanze glatt, verkehrt eiförmig und werden 10 Centimeter lang und 2 Centim. breit, während sie auf trockenem oder ausgetrocknetem Boden schmal, spitzig, höchstens ein Centim. lang und behaart sind. Diese beiden Formen einer und derselben Pflanze sind als zwei wohl unterschiedene Arten betrachtet worden*). Es bewirkt also das Wasser im pflanzlichen Organismus tief gehende Modificationen, welche sich nicht nur auf die äussere Gestalt, sondern auch auf den anatomischen Bau erstrecken.

Duval-Jouve hat nachgewiesen, dass die Wasserpflanzen, welcher Familie sie auch angehören mögen, gekammerte, luftführende Zellen enthalten. In einer und derselben Gattung, z. B. in der Gattung Iris, enthalten die Landpflanzen Iris germanica und florentina keine gekammerten Zellen, während die im Wasser lebenden Arten Iris foetida und pseudacorus solche besitzen. In der Gattung Eryngium finden sich dieselben Unterschiede; die europäischen Arten sind Landpflanzen, ihre Blätter haben divergente Nervatur; die im Wasser lebenden Arten Amerika's (Eryngium pandanefolium,

*) Siehe Ch. Martins, Mémoire sur les racines aérifères ou vessies natatoires des espèces aquatiques du genre Jussiaea (Mém. de l'Acad. de Montpellier, t. VI, p. 353, 1866).

eburneum, Lascauxii) tragen lange bandartige Blätter mit parallelen, unter einander durch Querwände verbundenen Nerven.

Nicht weniger beträchtlich ist die Einwirkung des Wassers auf die Gestalt und Organisation der Thiere. Die Entwicklung von Luftbehältern bei den Wasserpflanzen erinnert an die vom Sipho der Nautilus- und Ammonitenschalen durchzogenen Kammern, an die Luftblasen der hydrostatischen Acalephen, an die Luftkanäle im Schirme der Velelliden, an die Luftblasen, die in dem, vom Fusse der Janthina abgesonderten Schleime enthalten sind, und selbst an die Schwimmblase der Fische, alles Organe, die bei den Landthieren unbekannt sind. Bei den Batrachiern aber werden wir ganz augenscheinlich sehen, dass die Athmungswerkzeuge der Wasserthiere, die Kiemen, sich unter dem Einfluss eines flüssigen Mediums entwickeln. Bei einigen derselben sind die Kiemen temporär; so athmen die Larven des Frosches und der Kröte durch Kiemen; in dem Masse aber, als die Beine hervorsprossen und der als Schwimmflosse dienende Schwanz resorbirt wird, entwickeln sich die Lungen und die Kiemen atrophiren: das Wasserthier wird zum Amphibium. Die Salamander leben während ihrer ersten Lebensperiode im Wasser und athmen durch Kiemen, später verweilen sie gewöhnlich am Ufer der Teiche; die Kiemen verschwinden und werden durch Lungen ersetzt. Wenn man indessen diese Thiere zwingt, im Wasser zu bleiben, so geht die Metamorphose nicht vor sich. Die Olme (Proteus anguinus) der unterirdischen Seen in Krain besitzen zu gleicher Zeit Lungen und Kiemen und können sowohl in der Luft als im Wasser athmen. In dem in der Nähe der Stadt Mexico gelegenen See lebt eine unter dem Namen Axolotl (Siredon pisciformis) bekannte, grosse Larvenform mit äussern Kiemen. Eine grosse Anzahl dieser Thiere wurde der Menagerie des Muséum d'histoire naturelle zu Paris geschenkt. Die meisten veränderten sich nicht. Am 10. October 1865 aber bemerkte Professor August Duméril, dass mehrere gelbe Flecken besassen, und dass ihr plattgedrückter Schwanz sowie ihre Kiemen atrophirten. Am 6. November hatten sich junge Axolotl in einen Salamander von der Gattung Amblystoma verwandelt, deren Arten das nördliche America bewohnen, d. h. in ein

Amphibium, das durch Lungen athmet, keine Kiemen besitzt und einen cylindrischen Schwanz hat. Derselbe Gelehrte hatte den Gedanken, die Kiemen einer gewissen Anzahl von Axolotl abzuschneiden; einige verwandelten sich in Salamander, andere verblieben im Larvenzustande. Wir wollen noch hinzufügen, dass die Thatsache der Fortpflanzung der Axolotl zeigt, dass die Olme die Larven eines noch unbekannten Reptils sein können. Es giebt noch andere Thiere, die wahrscheinlich nur Organismen sind, welche noch nicht ihre sämmtlichen Metamorphosen durchgemacht haben. Als Beispiele führe ich an die Menobranchen, die, wie der Olm, äussere Kiemen und vier Füsse besitzen, ferner die grosse Siren lacertina aus den Flüssen Canada's, die drei Büschel vorspringender Kiemen aber nur 2 vordere, mit je vier Zehen versehene Füsse hat, dann Menopoma, welche zu beiden Seiten des Halses Kiemenspalten besitzt und sich vermittelst vier sehr kurzer Füsse bewegt. Jedermann kennt den Laubfrosch, jenen kleinen, grünen Frosch, der sich gewöhnlich auf den Blättern der Wasserpflanzen aufhält; er legt Eier, aus denen eine Larve ausschlüpft; der Naturforscher Bavay*) aber hat auf den Antillen eine Art beobachtet, bei der die Metamorphose innerhalb des Eies selbst vor sich geht. Dieses schliesst einen Embryo ein, der mit Schwanz und mit Kiemen versehen ist, und demnach schlüpft nach Verfluss von zehn Tagen ein Laubfrosch ohne Schwanz und ohne Kiemen aus, der durch Lungen athmet. Schon Blumenbach hatte dieselbe Thatsache bei der surinamischen Wabenkröte beobachtet. Diese Metamorphosen, die bald innerhalb, bald ausserhalb des Eies vor sich gehen, klären uns über die Metamorphosen der höhern Thiere auf, welche im Schoosse ihrer Mutter die verschiedenen Phasen ihrer serialen Entwicklung von einer tiefer stehenden Klasse an durchlaufen.

Alle Wasserwirbelthiere, welcher Klasse sie auch angehören mögen, haben einen länglichen, cylindrischen oder seitlich zusammengedrückten Körper und Gliedmassen, deren Ende eine flossenförmige

*) Sur l'Hylodes Martinicensis (Revue des sciences naturelles, t. I, p. 281, 1872).

Gestalt annimmt. Gewissen Fischen, den Gymnoten, Carapen, dem Ophidium und den Cetaceen fehlen die hintern Gliedmassen und bei den Fischen aus der Gattung der Aale und Neunaugen schlagen sämmtliche fehl; wenn wir aber den Einfluss des Wassers richtig beurtheilen wollen, so dürfen wir nicht vollständige Wasserthiere, wie die Cetaceen oder Fische, betrachten, bei denen eine lange Zeit hindurch fortgesetzte Vererbung die diesem Medium angepasste Organisation fixirt hat, sondern wir müssen Thiere vergleichend untersuchen, die zu einer Klasse gehören, in welcher die einen Landthiere, die andern Amphibien oder Wasserthiere sind, wie z. B. die übrigen Säugethiere, die Vögel, die Reptilien, die Mollusken und die Insekten.

In der Ordnung der fleischfressenden Säugethiere giebt es eine vollständig natürliche Gruppe kleiner Thiere, die unter dem Namen der Wiesel bekannt ist. Es gehört zu ihr der gewöhnliche Baummarder (Mustela martes), der Hausmarder, der Iltis, das Wiesel u. s. w. Der gemeine Marder, der Hühnerhöfe Schrecken vom Mittelmeere bis zum Eismeere, ist ein wesentlich das Land bewohnendes Thier; in dieser selben Gattung findet sich dennoch eine das Wasser bewohnende Form, die so nahe verwandt ist dass Linné, Cuvier und viele andere Zoologen dieselbe als eine Art der Gattung Mustela betrachteten; es ist dies die europäische Fischotter, deren geographische Verbreitung dieselbe ist wie die des gewöhnlichen Baummarders. Die Fischotter ist in der That ein amphibischer Marder, der sich von Fischen, Fröschen und Krebsen nährt, während der ihm nahe verwandte Baummarder Hühner, junge Rebhühner und junge Hasen verzehrt. Die beiden Thiere gleichen sich ausserordentlich: das Gebiss sowie die Behaarung ist dieselbe; beide haben kurze Beine und Zehen mit gekrümmten Krallen; da aber die Fischotter ihre Beute im Wasser sucht, so hat dieses neue Medium in ihrer Organisation äusserlich nicht auffallende, aber nichtsdestoweniger sehr reelle Verschiedenheiten verursacht. So sind die Zehen, die bei dem Marder frei sind, bei der Fischotter durch Häute verbunden. Der Schwanz ist, anstatt cylindrisch, von oben nach unten zusammengedrückt, wie der des Bibers; ein grosser, gefässreicher Sinus

am Bauche macht es dem Blute möglich, sich hier anzuhäufen, wenn das Thier, in's Wasser tauchend, die Athmung während einiger Zeit unterbricht. Die Fischotter ist also ein amphibischer Marder, wie der Desman eine ebenfalls amphibische Spitzmaus ist, deren Zehen mit Schwimmhäuten versehen sind und deren Erdhütten den Eingang unter dem Wasserspiegel haben. Ich erinnere die Naturforscher ferner an den Biber und den Myopotamus unter den Nagethieren, welche das Wasser bewohnende Formen der Capromys und Echinomys, auf den Antillen einheimischer Landthiere, sind, und an den Ondatra oder die canadische Bisamratte, eine Art Wassermaus, deren Lebensweise mit der des Bibers grosse Aehnlichkeit hat.

Die sogenannten amphibischen Carnivoren, wie die Robben und Wallrosse, liefern uns Beispiele von grossen Thieren, deren Existenz noch mehr an das Leben im Wasser gebunden ist: auch sind hier die Modificationen des Organismus tiefgreifender als bei der Fischotter. Diese amphibischen Carnivoren bilden den Uebergang von den Landsäugethieren zu den Cetaceen, jenen Meersäugethieren, die vollständig unfähig sind, sich auf dem festen Boden zu bewegen. Lamarck*) war durch den Anblick eines lebenden Seehunds sehr überrascht worden. Seine Hinterfüsse spielen beim Schwimmen dieselbe Rolle, wie die Schwanzflossen der Cetaceen und Fische. Auf dem Lande bewegt sich der Seehund durch Sprünge des ganzen Körpers fort, indem er sich nur auf seinen Vorderschenkel aufstützt, ohne sich seiner Gliedmassen als Bewegungswerkzeuge zu bedienen. Die hintern Gliedmassen sind an die seitlichen Theile des Körpers angelegt. Die Organisation nun eines Seehundes ist die eines Hundes. Das Gebiss ist ähnlich, die Zunge bei beiden glatt, der Darmkanal durch einen kurzen Blinddarm characterisirt; alle beide ernähren sich von Fleisch, ohne ausschliesslich fleischfressend zu sein. Die Zehen endigen mit Klauen. Die Sanftmuth, der Verstand, die Geselligkeit und die Gefühle der Zuneigung zum Menschen sind beim Seehunde ebenso entwickelt wie beim Hunde**). Dies sind die

*) Siehe die Zusätze am Ende der Zool. Phil.

**) Ueber diesen Gegenstand siehe Blasius, Säugethiere Deutschlands p. 250.

Analogien. Aber, mag man nun den Hund als eine vom Seehund abgeleiteten Landform betrachten, oder den Seehund als eine amphibische Form des Hundes, immerhin steht das fest, dass folgendes dem wässrigen Medium zuzuschreibende Modificationen sind. Der Körper des Seehundes ist langgestreckter als der des Hundes, cylindrisch, vorne viel breiter als hinten; das Haar ist kurz und anliegend; die Zehen sehr lang, durch Schwimmhäute verbunden; die Ober- und Unterschenkelknochen kurz und stark; die Hintergliedmassen parallel dem Schwanze nach hinten gerichtet. Die Nasenlöcher können, wenn das Thier untertaucht, geschlossen werden und die weniger nothwendig gewordene Ohrdrüse ist atrophirt; da das Thier immer unter Wasser ist, so wurde die Speichelabsonderung überflüssig. Der Neufoundländerhund, der wesentlich Schwimmer ist und in gewissen Ländern zur Rettung Ertrinkender verwendet wird, hat an der Basis durch Häute verbundene Zehen und überträgt diese Bildung durch Vererbung auf seine Jungen, bei allen Thieren ein Zeichen der lange andauernden Einwirkung des Wassers auf ihre Zehen.

Der Seehund ist bei den Säugethieren nicht der höchste Ausdruck der Macht eines flüssigen Mediums auf die Umbildung eines thierischen Organismus. Bei den fleischfressenden Cetaceen, den Manati's oder Seekühen, welche die grossen Flüsse Africa's und America's bewohnen, sind nur die beiden vordern Gliedmassen ausgebildet, die hintern fehlen vollständig; der Schwanz aber ist zu einer mächtigen Flosse umgebildet, deren mechanische Thätigkeit dieselbe ist wie die der hintern Extremitäten der Seehunde und Wallrosse. Die Haut ist dick, chagrinirt, mit spärlichen Haaren bedeckt und der Mund mit flachen Backenzähnen versehen, welche sich, wie die des Elephanten, von hinten nach vorne ersetzen. Der Darmkanal ist sehr lang, denn diese Thiere ernähren sich ausschliesslich von Meerespflanzen. Die Manati's sind in der That Pachydermen, die sich einerseits an die Flusspferde, anderseits an die Delphine und Wallfische, welch letztere ausschliessliche Meeresthiere geworden sind, anschliessen.

Bei der Classification der Vögel versteht man gewöhnlich unter

dem Namen der Watvögel und der Palmipeden alle diejenigen, deren Zehen mehr oder weniger durch Schwimmhäute verbunden sind; wenn man aber diese Thiere aufmerksamer betrachtet, so erkennt man, dass man dieselben als Wasserformen anderer das Land bewohnender Arten betrachten kann*). So correspondiren die langflügeligen Palmipeden, die Albatrosse, die Fregattenvögel, die Seeraben mit den grossen Raubvögeln, den Adlern und Geiern. Die Möven und die Sturmvögel sind die Analoga der Falken und Milanen. Die Arten der Gattung Sterna sind Seeschwalben genannt worden, so evident ist die Analogie zwischen diesen beiden Gattungen. Die Reiher, Störche und Flamingo's erinnern an die Strausse und Casuaren. Die Schwäne, Gänse und Enten sind ausgezeichnete Segler und vollkommene Schwimmer, nur das Gehen wird ihnen schwer. Die durch Schwimmhäute verbundenen Zehen, Anzeichen eines wesentlich an's Wasser gebundenen Lebens, sind also nicht von der übrigen Organisation abhängig, sie sind blos das Resultat während langer Zeit ausgeführter Schwimmbewegungen. Hier einige Beispiele dazu. Unter den Gänsen hat Anseranas beinahe freie Zehen; der Scheidenvogel (Chionis) ist eine wahre Möve, seine Zehen sind aber nicht durch Schwimmhäute verbunden; das Sultanshuhn (Fulica porphyria) und die Schnepfe, deren Zehen getrennt sind, gleichen auffallend der Trauerente und dem Säbelschnäbler, deren Zehen durch Schwimmhäute verbunden sind. Storch und Flamingo, Steissfuss und Taucher sind sehr nahe verwandte Gattungen, bei den ersten sind die Zehen mehr oder weniger frei, bei den zweiten verbunden. Die Pinguine endlich sind mit Rücksicht auf die andern Vögel das, was die Seehunde und die Wallrosse mit Rücksicht auf die andern Säugethiere sind; da sie beinahe ausschliesslich im Wasser leben, so bieten sie Modificationen dar, die denen der amphibischen Säugethiere analog sind; ihr Körper ist, wie derjenige der Seehunde, langgestreckt, die Hintergliedmassen sind, wie bei diesen, in der Verlängerung der Körperaxe von vorn nach hinten gerichtet. Bei den Papageitauchern können die sehr rückgebildeten Flügel das

*) Zoologische Philosophie, Seite 129.

Thier noch während einiger Augenblicke schwebend in der Luft erhalten; beim grossen Pinguin aber und bei den Brillenpinguinen werden sie vollständig zum Schwimmen untauglich. Bei diesen letztern sind die Federn rückgebildet und gleichen den Schuppen der Fische; die Flügel stellen nur noch Ruder dar, mit denen der Vogel sich im Wasser bewegt. Beim Seehund sind es die Vorderbeine, bei den Pinguinen die Flügel, die zu Organen geworden sind, welche die Funktion der Schwimmflossen der Fische ausüben, und umgekehrt giebt es bei diesen einige Arten, wie z. B. die fliegenden Fische, deren Brustflossen sehr entwickelt sind und es den betreffenden Thieren möglich machen, sich über das Wasser zu erheben und eine Flugbahn zu beschreiben, die lang genug dauert, um ihren Feinden zu entgehen.

Aehnliche Beispiele finden sich in Ueberfluss bei den Mollusken. So finden wir bei den Landgasteropoden und bei den Wassergasteropoden dieselben Formen; die erstern athmen durch Lungen, die letztern durch Kiemen. Jedermann kennt die Erdschnecke; sie athmet durch Lungen; die Oncidien, welche ihr ausserordentlich gleichen, leben auf den von den Fluthen des Meeres gebadeten Küsten, sie sind amphibisch und haben einen Lungensack und zugleich Kiemenfäden auf dem Rücken. Die Doriden und Eoliden endlich, die wahre Meerschnecken sind, athmen nur noch durch die Kiemen, mit denen ihr Körper bedeckt ist. Die Gehäuseschnecken oder Heliciden sind ebenfalls Lungengasteropoden. Die Ampullarien, deren Schale die nämliche ist, haben Lungen und Kiemen und können zugleich in der Luft und im Wasser leben; Valvata und Paludina endlich sind wahre Heliciden mit Kiemen, die im süssen Wasser über die ganze Erde verbreitet vorkommen.

Unter den Insekten gehören die Scarabaeen und Laubkäfer zu den pentameren Coleopteren; sie leben in der Luft; es giebt aber Wasserscarabaeen, die Dytisciden und Hydrophiliden, deren Hinterfüsse ruderartig verbreitert sind. Diejenigen Hemipteren, welche den Namen Wanzen führen, werden eingetheilt in Geocores oder Landwanzen, von denen eine Art, die der Bettwanzen nur zu bekannt ist und in Hydrocores oder Wasserwanzen, zu welchen z. B.

die Wasserscorpionwanzen, die Schweifwanzen und die Rückenschwimmer gehören. Bei diesen Insekten ist der Schwanzanhang, der bei der Biene als Stachel, bei Ichneumon als Bohrer und bei den Scarabaeen als Hacken auftritt, in eine Röhre umgewandelt, welche die Luft zu den Stigmata, den Oeffnungen der verzweigten Tracheenröhren führt, welche das Respirationssystem des Thieres bilden.

Aus allen Thatsachen, die soeben angeführt worden sind, können wir mit Lamarck den Schluss ziehen, dass die Modificationen der Organisation der Wasserthiere unter dem Einflusse des Mediums, welches sie bewohnen, bewirkt werden und nicht vermöge einer praestabilirten Harmonie zwischen der Organisation und dem Medium, in welchem die betreffenden Thiere zu leben bestimmt wären.

Einfluss der Luft.

Lamarck nimmt nicht Anstand, der Luft die ganze Organisation der Vögel zuzuschreiben, das Verwachsensein der Lungen mit der Wirbelsäule, die Durchlöcherung dieser Lungen, das Eindringen der Luft in den ganzen Körper dieser Thiere und das Auftreten der Federn. Alle diese Eigenthümlichkeiten sind für ihn das Resultat der von diesen Thieren gemachten Anstrengungen, um sich schwebend in der Luft zu erhalten. Die Wissenschaft besitzt noch nicht genug Thatsachen, um jede dieser Behauptungen direct beweisen zu können; nichtsdestoweniger besitzt sie schon einige Beweise, die uns die Aussicht eröffnen, sie eines Tages vollständig beweisen zu können. Der berühmte Naturforscher hatte bemerkt, dass bei den auf Bäumen lebenden Thieren die während einer langen Reihe von Generationen wiederholt ausgeführte Uebung, von einem Baume zum andern zu springen, die Bildung einer fallschirmförmig zwischen den Vorder- und Hinterbeinen ausgebreiteten Haut herbeiführte. So kennt man jetzt unter den Eichhörnchen sieben mit dem Namen Flughörnchen (Pteromys) bezeichnete Arten, welche diesen Fallschirm besitzen, der ihnen erlaubt, sich ohne Gefahr von den Bäumen herabfallen zu lassen. Unter den fruchtfressenden Beutelthieren unterscheidet man ebenfalls eine Gruppe (Petaurus) australischer Thiere, welche einen Fallschirm besitzen. Beim Galeopitheus endlich, einem

zwischen den Affen und den Fledermäusen stehenden Thiere, erstreckt sich dieser Fallschirm vom Halse bis zum Schwanze und bildet einen wahren Mantel; indem ihn dieser fliegende Affe entfaltet, kann er sich von einem Baume zum andern hinüberschwingen. Bei den Fledermäusen existirt der nämliche Apparat, er vervollständigt sich durch einen wahren häutigen Flügel; die Knochen des Metacarpus und die Finger sind mit Ausnahme des Daumens, sehr lang; eine zweite Membran setzt den Fallschirm fort und vereinigt diese Knochen miteinander. Das so organisirte Thier fliegt so lang und so rasch wie ein Vogel.

Aber, wird man einwenden, diese Thatsachen erklären in keiner Weise das Entstehen der mit Federn bedeckten Flügel der Vögel. Dies ist wahr; indessen machen wir darauf aufmerksam, dass schon die alten Anatomen, wie de Blainville und andere, die enge Analogie, welche die Vögel mit den Reptilien verknüpft, constatirt hatten, eine Analogie, die in den nach den Ansichten von Lamarck und Darwin durch die sehr wahrscheinliche Hypothese gerechtfertigt wird, dass die Vögel nur umgewandelte Reptilien seien.

Die Histologie und microscopische Anatomie ihrerseits beweist, dass die Federn der Vögel und die Schuppen der Reptilien ursprünglich identisch sind und dass die Federn nur weiter entwickelte Schuppen sind*). Wir haben die ausserordentliche Aehnlichkeit der rückgebildeten Federn der Pinguine mit den Schuppen der Fische oder Reptilien schon angeführt. Wir wollen noch hinzufügen, dass unter den Reptilien die fliegenden Eidechsen durch einen Fallschirm schwebend erhalten werden, der demjenigen der fliegenden Eidechsen und Beutelthiere ähnlich ist. Wenn es bei'm gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse unmöglich ist, nachzuweisen, wie die Luft den Organismus der Vögel so bedeutend hat modificiren können, so sieht man doch schon die ersten Anzeichen erscheinen, welche es uns möglich machen werden, dies zu thun, ohne uns auf eine vorherbestimmte Anpassung der betreffenden Organe an die Funktion, die sie erfüllen, zu stützen.

*) Siehe Gegenbaur, Vergleichende Anatomie, p. 585.

Einfluss des Lichtes.

Das Licht ist für die Pflanzen unentbehrlich. Unter seinem Einflusse wird das Chlorophyll gebildet, die Kohlensäure der Luft zersetzt und der Kohlenstoff, die Grundlage der pflanzlichen Gewebe, abgelagert. In der Dunkelheit welken die Pflanzen und schiessen mager auf, die Internodien verlängern sich, die Blätter entwickeln sich kaum, die Blüthen und Früchte schlagen fehl, die Bewegungen, wie z. B. die der Blätter der Sinnpflanze, werden nicht mehr ausgeführt; es ist deshalb das Licht, mit Ausnahme einiger parasitischer Pflanzen, eine nothwendige Bedingung für das pflanzliche Leben. Gewisse Blüthen gehen nur unter der Einwirkung eines sehr starken Lichtes auf, so diejenigen vom Indischen Nelumbium und die der brasilianischen Bougainvillaeaarten. Man mag sie in den Treibhäusern des nördlichen Europa einer noch so grossen Hitze aussetzen, sie blühen entweder gar nicht oder nur schlecht, während diese Pflanzen sich schon im südlichen Frankreich, in der Provence oder in der Languedoc jährlich mit Blüthen bedecken, trotz einer Temperatur, die niedriger und weniger gleichmässig ist, als die der englischen oder holländischen Treibhäuser. Alle Pflanzen ohne Ausnahme suchen das Licht; befinden sie sich in einem hellen Zimmer, so richten sie sich nach den Fenstern, in einem dunkeln Keller nach dem Kellerloch.

Für die Thiere ist das Licht nicht so unentbehrlich. Ihre Athmung ist davon unabhängig, alle können im Halbdunkel leben und viele in vollständiger Dunkelheit. Ihre Funktionen werden dennoch vollzogen, sie leben und pflanzen sich fort. Nur färben sich ihre Haut, ihre Flüssigkeiten und ihre Gewebe nicht; sie welken, wie die der Pflanzen. Alle nordischen Thiere haben matte Farben mit Ausnahme des Weissen, welches bisweilen hauptsächlich im Winter, sehr rein ist. Immer sind es die dem Lichte am meisten ausgesetzten Theile, die am besten gefärbt sind; der Rücken und die Seiten bei den Säugethieren, Vögeln, Reptilien und Fischen. Bei den Schalenthieren ist der Contrast noch auffallender; diejenigen welche im Schlamme oder in den grossen Meerestiefen leben haben meistens glanzlose und einförmige Farben.

Innig verknüpft mit dem Sehorgan, ohne welches die Thiere keine Empfindung vom Lichte haben könnten, übt dasselbe eine mächtige Wirkung auf dieses Organ aus. In der Dunkelheit verkümmern die Augen der Thiere; im Lichte vervollkommnen und verbessern sie sich durch die Uebung. Die Adler, die Geier, die Falken sehen auf enorme Entfernungen; das Gesicht und nicht der Geruch kündigt ihnen eine ferne Beute an. Die constante Richtung des Auges bestimmt sogar die Verrückung des Auges, wenn dasselbe so gestellt ist, dass es seine Funktionen nicht erfüllen kann. Nachfolgend ein Beweis dafür. Die Rochen sind fleischfressende Fische und spielen im Wasser dieselbe Rolle, wie die Raubvögel in der Luft; ihr Körper ist von oben nach unten zusammengedrückt, und die beiden Augen befinden sich auf der Rückenfläche des Kopfes. Bei den Pleuronecten*), als bei der Scholle, bei der Steinbutte und der Zunge ist die Symmetrie im Gegentheil wie die der gewöhnlichen Fische; diese Fische aber, deren Körper seitlich zusammengedrückt ist, schwimmen auf der Seite, verbergen sich im Sande, indem die einen, wie die Scholle, auf der linken Seite, die andern, wie die Steinbutte, auf der rechten Seite liegen, und schnappen in dieser Lage nach der Fischbrut, welche über ihren Augen schwimmt. Bei den ausgebildeten Fischen befinden sich die beiden Augen nahe bei einander auf derjenigen Seite des Kopfes, welche nach oben zugekehrt ist; ursprünglich aber, in der Jugend, befindet sich das eine Auge auf der rechten, das andere auf der linken Seite des Kopfes, ganz wie bei den andern Fischen; mit zunehmendem Alter aber verändert dasjenige Auge, welches sich auf der dem Sande aufliegenden Seite befindet, seine Lage, weil es ohne Gebrauch ist, dringt durch die Schädelknochen hindurch, um nahe bei dem Auge der andern, dem Lichte zugewendeten Seite zum Vorschein zu kommen. Es ist dies durch den ausgezeichneten dänischen Zoologen Steenstrup**) zweifellos gemacht worden. Diese Wanderung eines in seiner normalen Lage unnütz gewordenen Organes an eine Stelle, wo es seine Funktionen

*) Zoologische Philosophie, S. 30.

**) Observations sur le développement des pleuronectes. (Annales des sciences naturelles, 5. Série. Bd. 11, p. 253, 1854.)

ausüben kann, ist eine der überzeugendsten Thatsachen hinsichtlich der Wirkung des Lichtes auf die Oeconomie der belebten Natur. Wir werden das Gegenstück zu dieser Thatsache antreffen, wenn wir von dem Einflusse einer lange andauernden Dunkelheit auf das Sehorgan sprechen werden.

Einfluss der Wärme.

Es bedarf blos der Erwähnung des Einflusses der Wärme, damit der Leser sich unmittelbar an die unzähligen Thatsachen erinnre, welche die Macht dieser Bewegungsart beweisen. Der Wilde, welcher instinctiv die Sonne anbetet und der Gelehrte, welcher nachweist, dass dieses Gestirn die einzige Quelle der Wärme und des Lebens auf der Erde ist, sind beide davon gleich überzeugt. Jeder Organismus hat zu seiner Entwicklung, zu seinem Leben und zu seiner Fortpflanzung eine gewisse Temperatur über 0 nöthig; der Grad ist verschieden, aber oberhalb und unterhalb gewisser Grenze nhört alles Leben auf, stirbt Alles. Man vergleiche nur die Polarregionen, die in ein Leichentuch von Eis eingehüllt sind, welches nur kleine, mit einer einförmigen Vegetation von Flechten, Moosen und verkümmerten Kräutern bedeckte Zwischenräume unbedeckt lässt, mit der üppigen Vegetation der tropischen Gegenden, wo die Wärme, das Licht und das Wasser zusammenwirken, um die Lebenskräfte der Pflanzen in Thätigkeit zu bringen. Hier werden die Farrenkräuter Bäume und die Bäume Riesen. Man vergleiche ferner die Landfauna der arctischen Gegenden, welche auf einige mattgefärbte, von der Eiszeit herübergekommene Thiere und auf einige Zugvögel beschränkt ist, welche zeitweise sich in diesen entlegenen Gegenden aufhalten, mit der reichhaltigen, mannigfaltigen, buntgefärbten Fauna, welche zu jeder Zeit die tropischen Wälder erfüllt. Gegen den Pol zu erlischt das Leben, unter den Tropen überfliesst es. Sogar die Pflanze scheint belebt, die Thiere vermehren sich schnell und stark und machen dem Menschen den Besitz des Bodens streitig; entweder furchtbar durch ihre Gestalt oder durch die Waffen, die sie besitzen oder schreckenerregend durch ihre Zahl, scheinen sie verbündet, um ihn von dem Bezirk

auszuschliessen, wo sie sich unaufhörlich vermehren. Es sind daher alle Einflüsse, von denen wir gesprochen haben, wirkungslos, wenn die Wärme fehlt. Das Licht, die Atmosphaere und das Wasser vermöchten nicht, die Pflanzen zum Keimen und zur Entwicklung zu bringen, wenn die Wärme nicht in einem den Bedürfnissen einer jeden Art entsprechenden Masse dazu käme. Ohne Wärme gehen die Thiere im Ei oder im Mutterleibe zu Grunde und die Quelle dieser Wärme selbst liegt entfernt in der Sonne. Durch den Einfluss der Sonnenstrahlen wird eines der Elemente der Luft zersetzt, das andere gebunden; das Chlorophyll und die andern unmittelbaren Grundstoffe lagern sich im Gewebe der Pflanzen ab; diese dienen den Thieren zur Nahrung, deren Wärme sie erhalten; diese Wärme bringt die Functionen in Thätigkeit, verursacht die Bewegungen, beherrscht die Fortpflanzung, und alle organischen Modificationen, durch welche die Thiere sich von der Monade an bis zum Menschen umbilden. Die Umwandlug der physischen Kräfte und die Umwandlung der Organismenarten ist eine und dieselbe Erscheinung von zwei Seiten her betrachtet oder vielmehr, die erstere ist die Prämisse, die letztere die Folge. Die eine bejahen und die andere verneinen, ist von Grund aus unlogisch. Der Physiker und der Naturforscher können nicht im Widerspruch mit einander stehen und die experimentelle Physiologie bestätigt die Urtheile der Naturgeschichte. „Indem wir, sagt Claude Bernard, die ernährenden und entwickelnden Medien modificiren und auf die organische Materie dann wirken, wann sie gewissermassen noch im Entstehen begriffen ist, können wir hoffen, deren Entwicklungsrichtung und folglich das Endresultat dieser Entwicklung zu verändern. Ich glaube also, dass wir dereinst wissenschaftlich neue Arten von Organismen werden hervorbringen können, ebenso, wie wir neue Arten von Mineralien erzeugen, d. h. dass wir organische Formen werden in's Leben treten lassen, die zwar in den organogenischen Gesetzen virtuell vorhanden sind, die aber die Natur noch nicht realisirt hat.“ So spricht dieser grosse Physiologe und man sieht, dass er mit Lamarck, Geoffroy Saint-Hilaire und Darwin übereinstimmt, die durch das Studium der lebenden und ausgestorbenen organischen Welt zu derselben Schluss-

folgerung gelangt sind. Ich werde nicht weiter darauf eingehen; es war nöthig, den Einfluss des Wassers, der Luft und des Lichtes auf die Organismen nachzuweisen, der Einfluss der Wärme aber liegt klar vor Augen.

III.

Rudimentäre und unnütz gewordene Organe.

Wenn es wahr ist, dass der Einfluss gewisser Medien, das Wasser, die Luft oder das Licht die Entwicklung der correspondirenden Organe bestimmt, welche durch gewohnheitsmässigen Gebrauch an Grösse zunehmen und so vervollkommnet auf dem Wege der Fortpflanzung von den Vorfahren auf die Nachkommen überliefert werden, so ist es ebenfalls wahr, dass diese Organe an Grösse abnehmen, d. h. rudimentär werden oder sogar verschwinden, wenn sie bei einer Veränderung des Mediums ihren Gebrauch einbüssen. Dies hat Lamarck *) vollständig ausgedrückt, wenn er gesagt hat: „Der durch die angenommenen Gewohnheiten konstant gewordene Nichtgebrauch eines Organes verkleinert dasselbe stufenweise und lässt es schliesslich ganz verschwinden.“ Dieser Zweig der pflanzlichen und thierischen Organographie ist gegenwärtig unter dem Namen Dysteleologie bekannt. Lamarck führte als Beispiele den Wallfisch, den Ameisenbären, den Spalax und den Proteus an. Wir werden zu diesen noch eine grosse Anzahl anderer aus den beiden Organismenreichen anführen.

Die Botaniker hatten vor den Zoologen die grosse Wichtigkeit dieser rudimentären Organe gewürdigt. De Candolle behandelt in der ersten Auflage seiner Théorie élémentaire de la botanique, 1813, die rudimentären Organe in einem besondern Kapitel. Die Dornen der Bäume und Sträucher sind rückgebildete Zweige. Unter dem Einflusse eines schlechten Bodens, der Trockenheit oder der Nahrung entziehenden Nähe vieler anderer Pflanzen bleiben sie kurz, hart und spitzig. Wenn man den Schwarzdorn aus einer Hecke in einen Garten verpflanzt, cultivirt und düngt, so verlängern sich die

*) Zoologische Philosophie, Seite 123.

Dornen in Gestalt beblätterter Zweige und es entstehen keine neuen mehr. Es giebt auch constante Rückbildungen, deren Ursache uns unbekannt, deren Realität aber unleugbar ist. So ist bei den Antirrhineen die Blumenkrone unregelmässig, enthält nur zwei oder vier Staubgefässe und oft einen Staubfaden ohne Anthere, ein verkümmertes Staubgefäss darstellend; wird aber die Krone zufällig regelmässig, wie dies bisweilen vorkommt, so kommt auch das fünfte Staubgefäss zum Vorschein; es ist dies der normale und gewöhnliche Zustand bei den benachbarten Familien der Solaneen und Borragineen, deren Blumenkrone immer regelmässig ist und constant fünf Staubgefässe besitzt. Bei den Liliaceen sind gewöhnlich sechs Staubgefässe vorhanden; die Gattung Albuca besitzt deren nur drei, aber drei abwechselnd mit diesen gestellte Staubfäden repräsentiren die fehlenden Staubgefässe. Der Fruchtknoten der Blüthe des indischen Kastanienbaums (Aesculus hippocastanum) hat drei sechs Saamen enthaltende Fächer; wir wissen indessen von unserer Jugend her, dass die reife Frucht sehr oft nur einen, sehr grossen Saamen, bisweilen zwei, von denen der eine kleiner ist, enthält; höchst selten finden sich drei, ein grosser und zwei kleine; es schlagen also constant fünf, vier oder drei Saamen fehl. Bei einigen Pflanzenfamilien, den Cacteen, den Orobanchen, der Gattung Lathraea, einer Art von Blatterbse, bei Lathyrus aphaca fehlen die Blätter vollständig. Bei den Acacien Neuhollands schlagen die Blättchen der zusammengesetzten Blätter fehl, und es bleibt nur der Blattstiel, der sich flächenartig verbreitet und dann Phyllodium genannt wird. Die Ursachen dieser Rückbildungen sind nicht immer klar erkennbar. Bisweilen kann man Wirkungen eines Druckes constatiren. Alle jungen Syringenzweige besitzen an ihrem Ende drei Knospen, es entwickeln sich aber immer nur die beiden seitlichen Knospen, während die mittlere, von den beiden andern eingeschlossene, nicht wächst, so dass der Zweig sich in zwei anstatt in drei Aeste theilt. Mit Ausnahme der Rückbildungen, die einem äussern Drucke, der ausserordentlichen Entwicklung der zunächst liegenden Organe oder einer ungenügenden Ernährung der Pflanzen zuzuschreiben sind, ist uns die nächste Ursache der andern unbekannt; sie liegt wahrscheinlich

in ererbten Vegetationsverhältnissen; so haben die mit Phyllodien versehenen australischen Acacien in ihrer Jugend zusammengesetzte Blätter und Acacia heterophylla behält zeitlebens eine gewisse Zahl davon bei, während bei den andern Arten alle Blättchen fehlschlagen und sich die Blätter auf die erweiterten, in ihrer Gestalt den einfachen Blättern unserer einheimischen Weiden ähnlichen Blattstiele beschränken.

Bei den Thieren ist die Ursache der Rückbildungen viel deutlicher; wie Lamarck vollständig erkannt hatte, ist es der Mangel an Gebrauch eines Organes in Folge einer Veränderung im umgebenden Medium oder in den Gewohnheiten der Thiere, welche dieselben veranlasst. Nichts ist in dieser Hinsicht instructiver als der Einfluss des Lichtes auf das Sehorgan. Ein constant in der Dunkelheit lebendes Thier lässt sich nicht mehr durch seine Augen leiten, sondern durch seinen Tastsinn; dann nehmen die Augen an Grösse ab, versenken sich in die Augenhöhle, werden von der Haut bedeckt, verkümmern und verschwinden schliesslich ganz. Diese Zustände werden durch Vererbung von den Eltern auf die Nachkommenschaft übertragen und man sieht Arten, die, wenn sie im Lichte leben, Augen besitzen, blind werden, wenn sie sich gewohnheitsmässig in der Dunkelheit aufhalten. So ist beim gewöhnlichen Maulwurf, einem unter der Erde lebenden Thiere, dessen Auge von einer von einem ganz kleinen, schiefen Kanal durchbohrten Haut bedeckt ist, das Sehvermögen gewiss sehr unvollständig. Zwei Arten von Spalax, welche das südliche Russland bewohnen, der Chrysochloris vom Cap und der Ctenomys von Südamerica, deren Leben, wie das des Maulwurfs, unterirdisch ist, besitzen dieselbe Organisation. Man kennt blinde Reptilien, wie z. B. Typhline Cuvierii unter den Skinkeidechsen und Typhlops unter den Schlangen, welche wie unsere Regenwürmer unter der Erde leben. Unter den Batrachiern führe ich die grosse Siren lacertina an, welche die kothigen Sümpfe Süd-Carolina's bewohnt und einen Theil ihres Lebens im Schlamme zubringt. Dieses Thier hat zwei kleine, runde Augen am Kopfe, die von einer halbdurchsichtigen Haut bedeckt sind. Wir führen ferner die Coecilien an, deren Organisation sich sehr der der

Fische nähert und den Proteus der unterirdischen Seen in Krain. Bei zwanzig Individuen hat Professor Carl Vogt unter der Haut den rudimentären Augenapfel von der Grösse eines kleinen Stecknadelkopfes vorgefunden, aber ohne Muskeln und ohne seine Umhüllungsmembranen; er hat den Augennerv bis zum Gehirne verfolgen können*); Doctor Joseph aber hat ein Individuum untersucht, bei dem diese letzten Spuren des Sehorgans verschwunden waren.

Die Fische, welche constant in den unterirdischen Gewässern leben, werden ebenfalls blind. Diese Thatsache lässt sich bei allen Ordnungen dieser grossen Klasse beobachten; so hat unter den Lachsfischen Amblyopsis, der in den Höhlen Nordamerica's lebt, microscopische, von einer undurchsichtigen Haut bedeckte Augen. Von den Welsfischen führen wir den Silurus caecutiens, einige Aale (Apterichys coecus) und die parasitischen Myxinoiden an.

Die podophthalmen Crustaceen sind diejenigen, welche, wie die Hummer und die Langusten, gestielte Augen haben, d. h. solche die auf einem beweglichen Träger sitzen. Einige davon (Troglocaris Schmidtii) sind blind: das Auge ist verschwunden, der Stiel geblieben. Gewisse zu der Gruppe der Entomostraken gehörende Crustaceen leben als Parasiten auf andern Thieren; in der Jugend schwimmen sie frei im Wasser umher und besitzen gut ausgebildete Augen; wenn sie sich aber unter den Schuppen der Fische verbergen oder zwischen deren Kiemen eindringen, so kommen sie in die Lage der Höhlenthiere; die Augen, die nun nicht mehr functioniren, verkümmern und die Thiere werden und bleiben blind für das ganze Leben.

Die Insekten bieten uns die zahlreichsten Beispiele blinder Arten dar, welche Höhlen bewohnen, während ihre in freier Luft lebenden nächsten Verwandten nicht blind sind. Unter den Coleopteren der Familie der Carabiden findet sich die Gattung Trechus; es sind dies kleine Thiere, welche gewöhnlich unter Steinen oder Haufen abgestorbener Blätter leben. In den Grotten von Krain giebt es deren vier, aus welchen man die Gattung Anophthalmus gebildet

*) Vom adriatischen Küstenlande. (Illustrirte deutsche Monatshefte, 1870).

hat, welche sich aber von den andern nur durch das Fehlen der Augen unterscheiden. Dasselbe ist bei der Gattung Catops der Fall, deren blinde Arten unter dem Gattungsnamen Adelops abgeschieden worden sind. Unter den Staphylinen giebt es eine Art, Lathrobium spadiceum, deren in den Grotten von Krain in der Dunkelheit lebende Individuen an Stelle des verschwundenen Auges hinter den Antennen einen ovalen Fleck besitzen. Man hat solche blinde Insekten in den Höhlen aller Länder gefunden. De Bonvouloir*) führt einundzwanzig Arten als in den Grotten der Pyrenaeen lebend an; eine grosse Zahl ist in den Höhlen von Nordamerica aufgefunden worden; alle gehören americanischen Gattungen an, wie die in Europa europäischen Gattungen angehören. Man kann mit Vogt die Frage mit den Worten zusammenfassen, dass überall diese Insekten durch das Fehlen der Augen, durch geringere Färbung, durch die relative Weichheit des Körpers und durch die geringere Grösse der Flügel characterisirt sind. Es ist unmöglich aus den Thatsachen, die wir angeführt haben, nicht zu schliessen, dass das Licht das Sehorgan erhält und entwickelt; in der Dunkelheit verschwindet es und man wird unwiderstehlich, wie Lamarck, auf die Ansicht hingeleitet, dass die Medien die Organe schaffen und erhalten: verändern sich die Medien, so verschwinden sie für immer.

Das, was wir vom Auge gesagt haben, gilt in gleicher Weise für alle Organe, welches auch die Natur der Funktionen sei, welche sie ausführen; der Gebrauch entwickelt sie, der Mangel an Gebrauch verkümmert sie und diese Modificationen vererben sich. Wir bedienen uns allgemein des linken Armes viel weniger als des rechten, ebendeshalb ist dieser dicker, schwerer und alle seine Theile, Knochen, Muskeln, Nerven, Adern sind stärker als die der entgegengesetzten Seite. Der holländische Naturforscher L. Harting hat festgestellt, dass diese Verschiedenheiten schon beim neugebornen Kinde vorhanden sind, das noch keinen Gebrauch von seinen Gliedmassen gemacht hat; daher kommt, unabhängig vom Beispiele und von der Erziehung, die eingeborne Neigung, sich mit Vorliebe des rechten

*) Bulletin de la Société Ramond, B. I, p. 131.

Armes zu bedienen. Bei den Straussen, die zu schwer sind, um fliegen zu können, sind die Beine lang und kräftig, die Flügel haben abgenommen und leisten nur noch den Dienst von Segeln, wenn der Vogel in der Richtung des Windes läuft, Beim Casuar und bei Apterix sind die Flügel zu unnützen, unter den Federn des Körpers verborgenen Rudimenten geworden, weil diese Thiere völlig auf dem festen Boden leben; sie laufen, fliegen aber nicht, weil sie sich von Würmern und kleinen Reptilien ernähren.

Wir haben gesehen, dass bei den vollständig im Wasser lebenden Vögeln, wie z. B. bei den Pinguinen, sich diese Flügel in Schwimmflossen umgewandelt haben. Bei den fliegenden Fischen hingegen haben die Brustflossen eine hinlänglich grosse Flügelweite, damit sie sich über das Wasser erheben und einige Zeit in der Luft bleiben können, um ihren Feinden zu entgehen. Diese Schwimmflossen prophezeien so zu sagen die Flügel der Vögel und der Fledermäuse. Bei den Aalen, Lampreten und Myxinoiden hingegen, deren cylindrischer und langgestreckter Körper leicht ins Wasser dahin gleitet, verschwinden die unnütz gewordenen Brust- und Bauchflossen und die Schwanzflosse allein reicht zum Schwimmen hin. Bei einer Menge von Insekten existiren die Flügel nur beim Männchen, während sie beim Weibchen unvollständig oder rudimentär sind. Da die Männchen des Schmetterlings der Seidenraupen, welche in den Seidenzüchtereien aufgezogen werden, ihre Flügel nicht mehr durch Fliegen in der freien Luft üben, so haben diese von Generation zu Generation an Grösse abgenommen und sind gegenwärtig ganz kurz und zum Fliegen unfähig; es schlagen diese Männchen wohl mit den Flügeln, sie können aber nicht mehr fliegen. Die natürliche Zuchtwahl bringt dieselben Wirkungen hervor. Auf der Insel Madeira und auf den andern benachbarten Inseln werden die Käfer oft vom Winde fortgerissen und in's Meer geweht, wo sie zu Grunde gehen; wenn die Luft bewegt ist, so halten sie sich verborgen; daher sind ihre Flügel kleiner geworden. Diese Modification ist erblich geworden und auf fünfhundertfünfzig auf diesen Inseln verbreiteten Arten kommen zweihundert, welche unfähig sind, längere Zeit zu fliegen. Von neunundzwanzig einheimischen Gattungen bestehen dreiund-

zwanzig aus flügellosen oder mit unvollständigen Flügeln versehenen Arten.*)

Die Gesammtheit dieser Thatsachen wird den dem Studium der Naturwissenschaften fremd gebliebenen Personen verständlich machen, warum die Zoologen, wenn sie sich streng ausdrücken wollen, immer sagen: die Vögel fliegen, weil sie Flügel haben, und nicht: die Vögel haben Flügel, um zu fliegen. Der erste Satz drückt eine einfache, deutliche, unbestreitbare Thatsache aus. Der zweite verwickelt sich, um in der Sprache der Philosophen zu reden, in eine teleologische Hypothese. Sie nimmt eine Praedestination der Thiere zu einer gewissen Lebensweise an. Die Beobachtung zeigt uns aber im Gegentheil, dass die Lebensweise die Entwicklung der Organe bestimmt oder deren Rückbildung herbeiführt; diese sind je nach den Verhältnissen und Bedingungen, in welchen sich die Thiere befinden, thätig oder unthätig. Auch ist die Lehre von den zweckthätigen Ursachen, welche im vorigen Jahrhundert so sehr im Schwange war, von den denkenden Naturforschern unserer Zeit allgemein aufgegeben.

Wenn wir das Studium der rudimentären Organe verfolgen, so finden wir, dass in einer Klasse von Thieren, von denen die einen Landthiere, die andern Wasserthiere sind, nämlich in der Klasse der Reptilien, die Füsse häufig verschwinden. Die Krokodile und die Eidechsen haben deren viere; in der Gattung Seps sind sie sehr kurz; bei den Bimanen und Bipeden sind blos noch zwei vorhanden; bei Pseudopus fehlen die beiden vordern Füsse und als letzte Spuren der Hinterfüsse sind nur noch zwei kurze Stummeln vorhanden. Bei der Blindschleiche sind gar keine Füsse mehr vorhanden, man findet aber unter der Haut noch die Knochen der Schulter und des Sternum; bei den Schlangen endlich verschwinden auch diese Knochen. Bei der Boa indessen kommen noch zwei hornförmige Knochen, die letzten Ueberbleibsel des Becken der Saurier, vor. Lamarck steht nicht an, dieses Verschwinden der Gliedmassen durch die Gewohnheit, zu kriechen und unter die Steine und in das Gras zu schleichen, zu erklären,

*) Darwin, Entstehung der Arten, 5. Aufl. pag. 152.

eine Gewohnheit, die schon bei den Eidechsen existirt; er hebt mit Recht hervor, dass ein so langgestreckter Körper, wie derjenige einer Schlange, nicht füglich von nur vier Gliedmassen hätte getragen werden können, eine Zahl, welche die Natur bei den Wirbelthieren nie überschritten hat. Die Schlangen kriechen mit Hülfe ihrer Rippen, die zu Bewegungsorganen geworden sind. Die ausserordentliche Verlängerung des Körpers hat die Verkleinerung einer Lunge bewerkstelligt, während die andere sich bis in den Bauch verlängert. Selbst unter den vollkommensten Thieren, den Säugethieren, sind rudimentäre und unnütze Organe nicht selten; so besitzt die Mehrzahl dieser Thiere drei Zahntypen, nämlich Schneidezähne, Eckzähne und Backenzähne. Schon Geoffroy Saint-Hilaire hatte bebemerkt, dass beim Wallfisch, bei dem die Zähne durch Barten ersetzt sind, die Keime der rudimentären Zähne im Innern des Kiefers des Foetus verborgen sind; seitdem hat derselbe Gelehrte sie auch im Schnabel der Vögel vorgefunden. Die Wiederkäuer haben eine schwielige Wulst an der Stelle der obern Schneidezähne, aber die Keime der Zähne finden sich beim Foetus. Dasselbe ist bei den Lamantinen der Fall, welche weder oben noch unten Schneidezähne besitzen; da sie sich blos von Meerespflanzen nähren, machten sie davon keinen Gebrauch; in Folge dessen sind diese Zähne schliesslich verschwunden.

Zum Schlusse will ich noch die rudimentären Organe anführen, welche beim Menschen vorhanden sind und deren Nutzlosigkeit er zu jeder Zeit constatiren kann; durch Mangel an Gebrauch rückgebildet schienen sie in den Augen der alten Naturforscher ebensoviele Beweise der Einheit des Planes zu sein, der die Schöpfung des Thierreichs beherrscht hat. Sowie, sagten sie, ein um die Symmetrie bekümmerter Architekt falsche Fenster anbringt, welche das Seitenstück zu wahren Fenstern bilden oder an den Flügeln eines Gebäudes die Motive der Hauptfaçade in Erinnerung bringt, so enthüllt uns der Schöpfer, indem er diese Organe bleiben lässt, die Einheit des Planes, den er befolgt hat. Nach den Ansichten Lamarck's und seiner Nachfolger haben diese rudimentäre Organe nicht diese rein intellectuelle Bedeutung; sie sind aus Mangel an Gebrauch rückge-

bildet worden. Das Vorhandensein dieser Organrudimente beim Menschen, dem sie unnütz sind, beweist blos, dass seine Organisation innig mit der des Thierreichs, dessen letzter und vollkommenster Ausfluss er ist, verknüpft ist, Wir besitzen zu beiden Seiten des Halses einen oberflächlichen Muskel, Hautmuskel genannt; es ist der nämliche, mit welchem die Pferde ihre Haut vibriren lassen, um die sie belästigenden Fliegen zu verscheuchen. Bei uns machen die Kleidungen, bei den Wilden die fetten Stoffe, die Erde oder der Thon, mit dem sie den Körper bestreichen, diesen Muskel unnütz, es hat sich deshalb dieser Muskel so rückgebildet, dass er nicht mehr die geringste Bewegung der Haut verursachen kann. Dasselbe ist der Fall mit den Muskeln, welche die Ohren des Pferdes und anderer Thiere bewegen; wir besitzen sie alle, sie dienen uns aber zu nichts. Da unsere Ohren sich auf den Seiten des Kopfes und nicht oben auf demselben befinden, so können sich die Ohrmuscheln nicht nach allen Punkten des Horizontes wenden, um die Schallwellen von allen Seiten her aufzufangen. Ich will noch andere Beispiele anführen: die Brustwarzen existiren beim Manne sowohl als beim Weibe; es ist sogar bei einigen Jünglingen im Alter der Reife ein Anschwellen und eine Absonderung von Milch beobachtet worden; die Funktionen des Säugens aber haben die Brüste des Weibes entwickelt, während die des Mannes rückgebildet worden sind. Im innern Augenwinkel bemerkt man eine kleine, rothe, nutzlose Falte; es ist dies ein Ueberbleibsel des dritten Augenlides der Raubvögel, vermöge dessen sie gegen die Sonne schauen können, ohne die Augen zu schliessen. Die Marsupialien, wie z. B. die Beutelratten und die Känguruh's, besitzen eine Tasche, in welcher sich die Jungen während der Periode des Säugens aufhalten; diese Tasche wird durch zwei Vförmige Knochen gestützt und von zwei Muskeln geschlossen. Obschon nun der Mensch am obern Ende der Säugethierreihe steht, während die Marsupialien sich am untern Ende befinden, so hat er doch Spuren dieser Bildung beibehalten; seine Schambeinhöcker entsprechen den Beutelknochen, seine Pyramidenmuskeln sind die Analoga der Muskeln, welche die Tasche der Marsupialien schliessen; bei uns sind sie offenbar ohne Gebrauch. Aber noch mehr, diese rudimentären Organe

können nicht nur unnütz sein, sondern sogar schädlich. Die Wade wird von zwei mächtigen Muskeln gebildet, welche sich vermittelst der Achillessehne an die Ferse anheften; neben ihnen befindet sich ein langer, dünner, einer energischen Thätigkeit unfähiger Muskel, der dünne Sohlenmuskel. Dieser Muskel, der dieselben Sehnen wie die Zwillingsmuskeln hat, erscheint wie ein dünner Baumwollfaden, der ein dickes Schifftau begleiten würde. Für uns ist er unnütz und das Zerreissen dieses Muskels, das durch Anstrengungen beim Springen veranlasst wird, verursacht den schmerzlichen, unter dem Namen „Peitschenhieb“ bekannten Unfall, dessen Heilung eine lang andauernde Ruhe erfordert. Bei der Katze und den Thieren dieser Gattung, beim Tiger, Panther, Leopard ist dieser Muskel so stark als die beiden Zwillingsmuskel und verleiht diesen Thieren die Fähigkeit, ausserordentliche Sprünge auszuführen, um sich ihre Beute einzuholen. Ein anderes Beispiel: Bei den Pflanzenfressern, dem Pferde, dem Rinde und gewissen Nagethieren besitzt der Dickdarm ein grosses blindsackartiges Anhangsgebilde, Coecum genannt, welches zu der ausschliesslichen Pflanzenkost dieser Thiere in Beziehung steht; beim Menschen, dessen Nahrung nicht ausschliesslich aus Pflanzen besteht, reducirt sich das Coecum auf einen kleinen cylindrischen Körper, in dessen Höhlung man kaum eine Schweineborste einführen kann; es ist dies der Wurmfortsatz. Dieser Wurmfortsatz ist, da keine Speisen in ihn hineingelangen, für die Verdauung unnütz, er wird aber gefährlich, wenn zufällig ein harter Körper, z. B. ein Fruchtkern oder ein Stück von einer Fischgräte hineindringt; wenn dies geschieht, so entsteht vorerst eine Entzündung, dann eine Durchlöcherung des Darmkanals, worauf eine oft tödtliche Peritonitis folgt. Manchmal wickelt sich dieser Fortsatz um den Darm, schnürt ihn zusammen und verhindert den Durchgang der verdauten Nahrungsmittel. Die Wissenschaft kennt schon achtzehn durch Autopsie verifizirte Fälle dieser Art.

Bei allen Vierfüsslern ist das Rückenmark, das Centralorgan des Nervensystems, in einen knöchernen, von der Wirbelsäule gebildeten Kanal eingeschlossen. Da beim Menschen, dessen Gang aufrecht ist, das Gewicht der im Bauche eingeschlossenen Organe auf

den Wirbeln, welche das untere Ende des Os sacrum bilden, lastet, so haben sich diese Wirbel verbreitert und sind an ihrem hintern Ende nicht mehr verschmolzen. Es folgt daraus, dassdas Ende des Rückenmarks nicht in einen vollständigen, knöchernen Kanal eingeschlossen ist; nach hinten ist dasselbe blos durch eine fasrige Membran und durch die Haut geschützt. Bei langwierigen Krankheiten, wie bei typhösen Fiebern, wo der Kranke lange Zeit auf dem Rücken liegen muss, entzündet sich diese Haut, wird wund und eitert, die Entzündung pflanzt sich auf die Hüllen des Rückenmarks fort und verursacht meist tödtliche rachitische Meningitis.*) Die Spalte des Sacrum ist also eine dem Menschen eigenthümliche anatomische Bildung, welche das Leben sehr vieler Kranken gefährdet.

Diese so zu sagen persönlichen Beispiele mögen genügen, um die Rolle und die Bedeutung der rudimentären Organe zu zeigen. Beim Menschen und bei den höhern Säugethieren sind diese Rudimente eine Reminiscenz der Organisation eines auf der Stufenleiter der Organismen tiefer stehenden Thieres; bei den niedern Wirbelthieren aber sind sie bisweilen das Anzeichen einer zukünftigen Vervollkommnung. So gehen die Spuren der Gliedmassen bei der Blindschleiche der Entwicklung dieser Gliedmassen bei den Eidechsen und Schildkröten voraus. Der Daumen der Galagos und der Tarser kündigt das Auftreten der vollkommnen Hand des Affen und des Menschen an. Mit einem Worte, das gesammte, lebende und ausgestorbene Thierreich, bietet uns dieselben Erscheinungen, wie die embryonale Entwickelung dar, in welcher die Thiere, vom Eie ausgehend, allmälig ihre Organisation vervollständigen und sich stufenweise bis zu der Sprosse erheben, welche ihre Eltern eingenommen haben. Diese Entwickelung offenbart sich in gleicher Weise in der Reihe derjenigen Thiere, deren Reste nur die geologischen Schichten erhalten haben. In den ältesten finden sich nur wirbellose Thiere und Fische; die Reptilien, Vögel und Säugethiere treten nach und nach in ihrer Rangordnung auf und der Mensch endlich beschliesst diese aufsteigende Reihe. Alle Mythologen haben deren Fortsetzung vor-

*) P. Brocs, Revue d'anthropologie, t. I. pag. 596.

ausgesehen, indem sie sich Engel dachten, Wesen, die vollkommner als die Menschen sind, Wesen, die zwischen ihnen und ihrem Schöpfer stehen.

IV.

Die übrigen Arbeiten Lamarck's.

Wir haben versucht, in den vorhergehenden Seiten die schlagendsten Beweise zusammenzustellen, welche die neuere Wissenschaft zur Unterstützung der beiden grossen Wahrheiten gesammelt hat, welche Lamarck zuerst erkannt hat, nämlich: 1° den Einfluss des Mediums als Hauptursache der Modificationen des Organismus, 2° die Uebertragung dieser Modificationen auf dem Wege der Vererbung. Da die Geologie bewiesen hat, dass die Media sich verändert haben, so folgt daraus, dass die Arten temporäre Formen sind und nicht definitive und unveränderliche Wesen. Es folgt daraus ebenfalls, dass die Art in dem Sinne, welchen Linné und Cuvier mit diesem Worte verknüpften, nicht existirt. Lamarck hat die Folgerungen dieser Praemissen vollkommen angenommen; er begriff*), dass die niedersten Wesen durch Urzeugung, d. h. durch Verbindung einfacher Stoffe, wie des Kohlenstoffs, des Stickstoffs, des Sauerstoffs und des Wasserstoffs entstanden sind. Er nahm an, dass der erhabene Urheber aller Dinge**) ihnen die Eigenschaft verliehen habe, sich zu modificiren, sich zu vervollkommnen, so dass man das organische Reich als eine ungeheure Entwicklung auffassen könne, die während einer unberechenbaren Reihe von Jahrhunderten vor sich gegangen ist, und er fügt beredt hinzu***): „Kann man daran zweifeln, dass die Wärme, diese Mutter der Zeugungen, diese materielle Seele der Organismen, das hauptsächliche Mittel sein könne, welches die Natur direkt anwendet, um bei den geeigneten Stoffen eine Organisationsanlage, eine passende Anordnung der Theile, mit einem Worte, einen dem Befruchtungsact ähnlichen Belebungsact zu bewirken." Lavoisier seinerseits sagte: „Indem Gott das Licht schuf, hat er auf der Erde das Princip der Organisation, des Gefühls und des Denkens verbreitet****)." Da das Licht und die

*) Zoologische Philosophie, Seite 108.
**) „ „ „ 26 u. 267.
***) „ „ „ 278.
****) Traité de chimie, t. I, p. 202.

Wärme fast immer gleichzeitig wirken, stimmen Lamarck und Lavoisier vollständig überein.

In den letzten zehn Jahren haben von englischen Zoologen in einer Meerestiefe von 4000 und sogar 8000 Metern angestellte Forschungen zur Entdeckung einer schleimigen Substanz geführt, welche die Steine und den Grund des Meeres bedeckt und welcher Huxley den Namen Bathybius Haeckelii gegeben hat. Diese Substanz bildet, wenn sie getheilt wird, kleine, blos aus Eiweiss bestehende Massen, ohne irgendwelche Spur von Organisation. Diese Massen aber besitzen die Fähigkeit sich zu ernähren und zu wachsen, indem sie microscopische Infusorien in sich hineinziehen, welche sich an dieselben anschliessen, ferner die Fähigkeit, sich vermittelst einiger fingerförmiger Fortsätze zu bewegen. Dieses Wesen, welches das einfachste ist, das man gegenwärtig kennt, scheint den Gedanken Lamarck's realisirt zu haben. Die Entstehung desselben ist unbekannt; es wäre aber möglich, dass diese Substanz auf dem Wege der Urzeugung, unter dem ungeheuren Drucke, dem sie ausgesetzt ist, entstände. Die neuern Experimente haben in der That bewiesen, dass in den Fällen, wo man eine Urzeugung constatirt zu haben glaubte, diese Erscheinung nicht stattgehabt hat, sie haben aber keineswegs nachgewiesen, dass die Urzeugung unter gewissen Bedingungen, welche in unsern Laboratorien noch nicht haben realisirt werden können, unmöglich ist.

Wenn alle Organismen aus einem gemeinschaftlichen Stamme entspringen, so sind die Beziehungen, welche wir zwischen ihnen finden die nothwendige Folge gemeinsamer Abstammung und nicht der Beweis eines zum voraus bestimmten Planes; folglich bilden die Eintheilungen, selbst die sogenannten natürlichen, nach dem Ausdrucke Lamarcks's künstliche Hülfsmittel*) in der Wissenschaft von der organischen Welt. In der That sind die Gattungen, die Familien, die Ordnungen, die Klassen, die Zweige niemals natürlich begrenzt, es giebt immer unmerkliche Uebergänge zwischen ihnen. Der Gedanke einer Thierkette wurde schon von Aristoteles klar

*) Zoologische Philosophie, Seite 3.

formulirt, indem er äusserte*): „Die Natur geht durch unmerkliche Stufen von einer Gattung und Art zu einer andern über und vom Menschen bis zu den kleinsten Wesen scheinen alle ihre Erzeugnisse durch ein fortlaufendes Band verknüpft zu sein"**). De Blainville, ein grosser Zoologe, ist, ohne alle Ansichten Lamarck's zu theilen, bis an das Ende seines Lebens der überzeugungstreueste und angesehenste Vertheidiger des Gedankens einer Thierkette gewesen. Lamarck hat sogar die Abstammung der Thiere zuerst in seiner Philosophie zoologique (Zusätze) und dann in der Introduction au système des animaux sans vertèbres B. I, p. 320 in übersichtlicher Weise dargestellt. Diese Tafeln sind seitdem von Haeckel in seiner natürlichen Schöpfungsgeschichte vervollkommnet worden***). Die Palaeontologie und Embryologie, welche so zu sagen zur Zeit Lamarck's noch nicht existirten, haben jetzt die Beweismittel der gegenwärtigen Flora und Fauna verstärkt. Die organische Entwicklung, die paläontologische Entwicklung und die embryologische Entwicklung laufen einander parallel und diese Uebereinstimmung ist ein unleugbarer Beweis für die Wahrheit der Entwickelungslehre im Gegensatz zu dem von Linné aufgestellten Dogma, dass alle Organismen durch ebensoviele besondere Schöpfungsacte entstanden seien.

Goethe, Zeitgenosse von Lamarck, war von denselben Ideen durchdrungen. Nichtsdestoweniger findet man in seinen Schriften nirgends eine Andeutung, dass er die Werke des französischen Naturforschers gekannt habe. Persönliche, durch einen mächtigen synthetischen Geist befruchtete Beobachtungen, hatten ihn zu Schlussfolgerungen geführt, welche mit denen des berühmten Zoologen sehr übereinstimmen. So sagte er: „Eine innere und ursprüngliche Gemeinschaft liegt aller Organisation zu Grunde; die Verschiedenheit der Gestalten dagegen entspringt aus den nothwendigen Beziehungsverhältnissen zur Aussenwelt, und man darf daher eine ursprüngliche, gleichzeitige Verschiedenheit und eine unaufhaltsam fortschreitende

*) Historia animalium l. VIII, c. I.

**) Voyage du jeune Anacharsis par Barthelemy t. V. p. 344.

***) Siehe dieses Werk und die Revue des deux mondes vom 15. Dec. 1871.

Umbildung mit Recht annehmen, um die ebenso constanten als abweichenden Erscheinungen begreifen zu können.“

In dem oben angeführten Werke proclamirte Haeckel mit Recht Goethe, Lamarck und Darwin als die Begründer der neuern Naturgeschichte. Goethe hat allgemeine Principien formulirt, den osteologischen Typus der höhern Thiere richtig aufgefasst und die Idee der Metamorphose auf die so verschiedenartigen Organe der Pflanzen angewandt. Den Einfluss der Medien auf den Organismus und die Uebertragung durch Vererbung hat Lamarck zuerst erkannt; Darwin und Wallace gebührt das Verdienst, die Theorie der natürlichen Zuchtwahl in die Wissenschaft eingeführt zu haben. Lamarck hatte sie geahnt. Er beschreibt sehr klar*) den Kampf um's Dasein, und weist nach, dass die stärksten Thiere die andern überleben; er hatte aber die unendlichen Consequenzen dieses Princips und die ausserordentlich wichtige Rolle, welche es in der Natur spielt, nicht bemerkt; und doch findet es seine Anwendung sowohl in der menschlichen Gesellschaft als in den Thierstämmen. Der Mensch, seine Ueberlegenheit missbrauchend, begnügt sich nicht damit, die Thiere, welche ihm schädlich sind, zu vertilgen; er wendet seine Waffen gegen sich selbst, tödtet seinesgleichen und tausende von Menschen gehen zu Grunde für das Interesse einiger privilegirter Individuen, deren Leben niemals durch diese blutigen Kämpfe gefährdet wird.

Als Systematiker wird Lamarck in der Wissenschaft einen Namen hinterlassen, der denen Linné's, Cuvier's und Jussieu's füglich an die Seite gestellt werden kann. Er war es, der im Jahre 1794 die fundamentale Eintheilung der Thiere in zwei Zweige, die Wirbelthiere und die wirbellosen Thiere aufstellte**). Später, im Jahre 1799, trennte er die Crustaceen von den übrigen Gliederthieren, mit denen sie vorher verschmolzen waren***). Im Jahre 1800 unterschied er die Arachniden von den Insekten. Im Jahre 1802 endlich begrenzte er die Klasse der Anneliden, deren Organisation Cuvier erforscht hatte und wies nach, dass die Cirripedien von den Mollusken

*) Zoologische Philosophie, Seite 49.
**) „ „ „ 59.
***) „ „ „ 62.

verschieden und mit den Crustaceen verwandt seien. Er wies ferner zuerst darauf hin dass die Batrachier, obschon sie Füsse besitzen, doch den Fischen näher stehen, als die Schlangen, die keine besitzen. Alle diese Abtheilungen, alle diese Zusammenstellungen sind von den modernen Zoologen, welche die Systematik so sehr vervollkommnet haben, gebilligt worden.

V.

Die psychologische Physiologie Lamarck's.

„Es giebt keine Verschiedenheit in den physikalischen Gesetzen, durch welche alle existirenden Körper regiert werden, es giebt aber eine beträchtliche Verschiedenheit in den Verhältnissen, unter denen die Gesetze thätig sind.“ Durch diese Worte definitirte Lamarck zum voraus die neuere Physiologie, deren unaufhörliche Fortschritte uns beständig die Identität der physikalischen Kräfte mit denjenigen, welche man ehemals von ihnen unter dem Namen Lebenskräfte unterschied, nachweisen. Diese sind nur physikalische Kräfte, welche im Innern des Organismus unter dem Einflusse der äussern Bedingungen thätig sind. Lamarck behandelt das Phänomen der Empfindung und hält, in Uebereinstimmung mit Condillac, den erhaltenen Eindruck für die erregende Ursache der Bewegung, der Empfindung oder der Ideen, je nach dem Vollkommenheitsgrade des Nervensystems des Thieres, welches diesen Eindruck erhält. Bei den niedern Thieren, bei welchen die ersten Anfänge eines Nervensystems vorhanden sind, giebt sich der von aussen kommende Eindruck durch Bewegungen kund; bei den andern vollkommenern Thieren bringt er überdies eine Empfindung hervor; bei den höhern Thieren endlich, welche ein Rückenmarck und ein Gehirn besitzen, führt die Empfindung zur Bildung von Ideen, die Werke des Verstandes sind. Indem Lamarck vom Willen unabhängige Bewegungen annahm, ahnte er die heutzutage unter dem Namen Reflexbewegungen bekannten und durch die Verbindung der Nerven untereinander vollständig erklärten Erscheinungen. Es sind dies Erscheinungen, wo ein äusserer Eindruck sich ohne Zuthat des Willens durch eine Bewegung

oder eine andere Wirkung kund giebt. Dazu gehört z. B. das Gehen, welches, nachdem es einmal begonnen ist, automatisch geschieht und sich bisweilen sogar noch während des Schlafes fortsetzt. Lamarck nahm ebenfalls ein Nervenfluidum an, welches dem Gehirn die äussern Eindrücke überträgt und welches die Befehle des Willens des Gehirns zu den verschiedenen seiner Herrschaft unterworfenen Körpertheilen trägt; er hatte die Unterscheidung der Nerven in Empfindungs- und Bewegungsnerven vorausgesehen *), eine Unterscheidung, die seitdem durch Walker, Ch. Bell, J. Müller, Longet und Brown-Séquard experimentell bestätigt worden ist. Diese Physiologen haben bewiesen, dass diese Nerven mit dem Rückenmark durch deutlich unterschiedene Nerven in Verbindung stehen; die einen sind blos sensibel, d. h. zur Uebertragung der äussern Eindrücke geeignet; die andern ausschliesslich motorisch, d. h. fähig, Bewegung zu erzeugen, entweder durch Reflex oder durch Uebertragung der Befehle des Willens. So erhält die Zunge zwei Hauptnerven, den Nervus lingualis, durch welchen das Gehirn die Tasteindrücke und jene andern erhält, welche die schmeckbaren Substanzen auf das Organ des Geschmacks ausüben, und den Nervus hypoglossus, welcher die Bewegungen hervorruft, die die Zunge während des Kauens und während des Sprechens ausführt. Wiederholte Eindrücke, fügt Lamarck hinzu, gefolgt von den sich auf dieselben beziehenden Bewegungen, ohne Zuthun des Willens, verursachen die Gewohnheiten oder den Hang zu denselben Thätigkeiten, welche man bei den Thieren beobachtet. Selbst der Mensch ist, trotz seiner Vernunft und seines freien Willens, diesen Einflüssen unterworfen. Der grosse Mathematiker Laplace war durch die Analyse der Ursachen der menschlichen Handlungen zu denselben Schlussfolgerungen gelangt, wie der Naturforscher Lamarck, indem derselbe sagte**): „Die Verrichtungen des Sensorium und die Bewegungen, welche es verursacht, werden durch häufige Wiederholungen leichter und ganz natürlich. Von diesem psychologischen Princip leiten sich unsere Gewohnheiten ab.

*) Zoologische Philosophie, Dritter Theil, Capitel V.

**) Théorie des probabilités p. 223.

Indem sich dasselbe mit der Sympathie verbindet, bringt es die seltsamen und verschiedenartigen Sitten und Gebräuche hervor und macht, dass ein bei einem Volke allgemein Angenommenes bei einem andern verpönt ist.“ Sowohl Laplace als Lamarck nimmt die Erblichkeit jener gewöhnlich mit dem Namen Instinkt bezeichneten Gewohnheiten an. „Mehrere über den Menschen und über die Thiere angestellte Beobachtungen, deren Fortsetzung höchst wichtig ist, führen uns zu der Ansicht, dass diejenigen Modificationen des Sensorium, denen die Gewohnheit eine grosse Festigkeit verliehen hat, sich, wie viele organische Dispositionen, auf dem Wege der Fortpflanzung von den Eltern auf die Kinder vererben. Eine ursprüngliche Disposition zu allen äussern, die gewohnheitsmässigen Handlungen begleitenden Bewegungen erklärt auf die einfachste Weise die Herrschaft, welche die durch die Jahrhunderte eingewurzelten Gewohnheiten auf ein ganzes Volk ausüben und die Leichtigkeit ihrer Uebertragung auf die Kinder, selbst dann, wenn sie mit der Vernunft und mit den unverjährbaren Rechten der menschlichen Natur in grösstem Widerspruche stehen.“ Diese Vererbung der Gewohnheiten und der Ideen der Eltern auf die Kinder wird gegenwärtig mit dem Namen Atavismus bezeichnet. Der Einfluss dieser Gewohnheiten und erblichen Neigungen beurkundet sich, wie Laplace sagt, in den Sitten der Völker und unterhält den Kampf der sie theilenden Parteien. Warum, wenn man von der Macht dieser Gewohnheiten überzeugt ist, wundert man sich, wenn wohl geartete, wohl begabte, intelligente, ehrliche und aufrichtige Menschen sich nicht davon frei machen können, um eine durch die Nothwendigkeit gebotene und durch die Vernunft gerechtfertigte neue Ordnung der Dinge anzunehmen? So haben sich in Frankreich seit einer langen Reihe von Generationen die monarchischen Gewohnheiten und Ideen im Gehirne sehr vieler Menschen so zu sagen versteinert, so dass sie zu einer zweiten Natur, zu einem tiefen und unwiderstehlichen Instinkt geworden sind, den ich ohne Anstand mit dem Namen monarchischer Atavismus bezeichnen könnte. Nur das kritische, kalte und unparteiische Studium der politischen und socialen Thatsachen kann die Qualen des Atavismus modificiren und im Gleich-

gewicht halten. Das gegenwärtige Staatsoberhaupt, Herr Thiers, ist ein für immer denkwürdiges Beispiel dieses Sieges des Verstandes, der Beobachtung und der Erfahrung über einen ererbten Instinkt.

Für die wirbellosen Thiere giebt Lamarck, wie man gesehen hat, keine willkürlichen Bewegungen zu; er nimmt hier nur Bewegungen an, welche durch äussere von den Nerven auf das allgemeine Sensorium übertragene Eindrücke hervorgerufen werden. Das Centralorgan, wo sie alle zusammentreffen würden, existirt bei ihnen nicht. Die Organisation dieser Thiere ist mit derjenigen eines Landes vergleichbar, das ein Telegraphennetz, aber keine Centralstation besitzt. Die Nachrichten verbreiten sich im Lande; die sogenannte Nation wird mit den Ereignissen bekannt, welche sich im Auslande zutragen; da aber die Drähte nicht alle nach einem gemeinschaftlichen Centrum convergiren, so äussern sich diese allgemeinen Eindrücke nur durch miteinander nicht in Zusammenhang stehende Reflexbewegungen und keineswegs durch bestimmte Handlungen, die das Resultat eines einzigen, die gesammten Willen zusammenfassenden und zum Ausdruck bringenden Willens sind, mit einem Worte, nicht durch von einer Regierung ausgehende Handlungen. Dieses Centralorgan, welches alle Empfindungen erhält und von dem alle Willensbefehle ausgehen, ist das Gehirn, welches nur bei den Wirbelthieren existirt. Der Wille ist das Resultat eines Entschlusses; dieser Entschluss setzt seinerseits ein Urtheil voraus, das Urtheil eine Vergleichung der erhaltenen Empfindungen, mit andern Worten den Verstand. Der Verstand und der Wille sind also nach Lamarck innig mit einander verknüpft und er lehrt*), ebenso wie Locke und Condillac, dass Nichts im Verstande sei, was nicht vorher in der Empfindung gewesen sei. Wenn das Kind die Brust seiner Mutter aufsucht, wenn die Ente nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei in's Wasser geht, während das Küchlein dasselbe flieht, so sind diese Handlungen, die man angebornen Ideen zuschreiben wollte, für Lamarck vererbte Gewohnheiten, überliefert durch Zeugung und nicht durch von angebornen Ideen herrührende Willensthätigkeiten.

*) Zoologische Philosophie, Dritter Theil, Capitel VII.

Lamarck bezeichnet mit dem Namen Hypocephalum das Organ, welches der Sitz des Verstandes und des Willens ist, d h. die beiden Hemisphaeren des Gehirns, die um so entwickelter und um so schwerer sind, je höher das Thier in der thierischen Stufenleiter steht. Der Verstand steht in directem Verhältnisse zum Volumen, zum Gewicht dieses Gehirntheiles und zu der Dicke seiner Rindenschicht; aber dieser Verstand muss, um sich bekunden zu können, erweckt, cultivirt, geübt und ausgebildet werden. „Jedes Individuum, sagt Lamarck, befindet sich seit der Stunde seiner Geburt in ganz besondern Verhältnissen, welche zum grossen Theile aus ihm das machen, was es zu seinen verschiedenen Lebenszeiten ist und welche es in die Lage setzen, diese oder jene Fähigkeiten, diese oder jene Anlagen, die es mit auf die Welt gebracht hatte, zu üben oder nicht zu üben; so dass man im Allgemeinen sagen kann, dass wir einen nur mittelmässigen Antheil an den Zuständen haben, in denen wir uns im Verlaufe unseres Lebens befinden und dass wir unsere Geschmäcke, unsere Neigungen, unsere Gewohnheiten, unsere Leidenschaften, unsere Fähigkeiten und selbst unsere Kenntnisse den unendlich verschiedenartigen, aber besondern Verhältnissen verdanken, in denen ein Jeder von uns sich befunden hat.“

Ein Capitel über den Verstand bildet den Schluss der zoologischen Philosophie Lamarck's. Ohne sich zu verhehlen, dass er hier den Boden der Beobachtungsthatsachen verlässt, auf welchem die eigentliche Biologie ruht, versucht er, den Mechanismus der Ideenbildung zu analysiren. Der erste nothwendige Act ist die Aufmerksamkeit oder die Vorbereitung des Verstandesorgans für die Aufnahme von Empfindungen, welche Lamarck mit dem Namen Sensations remarquées, bemerkte Empfindungen bezeichnet. Das, was man gewöhnlich Zerstreutheit nennt, drückt einen Zustand des Gehirnes aus, der nicht auf die Aufnahme einer Empfindung vorbereitet ist. Das Denken ist eine Thätigkeit, welche im Verstandesorgane ausgeführt wird und die Energie desselben hängt von dem Zustande der Kräfte und der allgemeinen Gesundheit des Individuums ab. Die Einbildungskraft besteht in der Verknüpfung der Gedanken und der Bildung neuer Ideen. Diese Fähigkeit, sagt La-

marck, ist es, welche uns in der Wissenschaft irre führen kann. „Indessen, fügt er hinzu, ohne Einbildungskraft keine Genialität, ohne Genialität keine Möglichkeit, Entdeckungen zu machen, ausser Entdeckungen von Thatsachen, die dann aber immer ohne befriedigende Consequenzen bleiben. Da nun jede Wissenschaft nur ein Gebäude von richtig abgeleiteten und befolgten Principien und Consequenzen ist, so ist Genialität absolut nothwendig um diese Principien festzustellen und diese Consequenzen daraus zu ziehen; es muss aber dieselbe von einem gesunden Urtheil geleitet und innerhalb derjenigen Schranken gehalten werden, welche nur ein hoher Grad von Einsicht ihr auferlegen kann.“ Hiedurch characterisirte Lamarck vollständig seine Auffassung vom Studium der Natur, eine Auffassung, welche nach beinahe fünfzigjähriger Vergessenheit und Nichtbeachtung wieder Eingang gefunden hat. Diese fünfzig Jahre sind jedoch für die Wissenschaft keineswegs verloren, nie hat es fruchtbarere als diese gegeben; sie wurden auf die Verknüpfung, Einordnung und Discussion der Thatsachen verwandt, auf denen man endlich eine allgemeinere Synthese aufbauen kann, als diejenige, welche zu einer Zeit, wo man das Buch der Natur kaum halb geöffnet hatte, möglich war.

Nach dem Denken ist das Gedächtnissvermögen die wichtigste und nothwendigste intellectuelle Fähigkeit, weil es uns möglich macht, früher erworbene Ideen mit denjenigen, welche gegenwärtig in unserm Geiste entstehen, zu vergleichen. Dank diesen drei fundamentalen Fähigkeiten der Aufmerksamkeit, des Denkens und des Gedächtnissvermögens können wir Urtheile bilden, die das Produkt des Verstandes, der unsern Willen bestimmenden Motive sind. Die Vernunft ist nichts anderes als ein in der Richtigkeit der Urtheile erworbener Grad, sie ist der Gipfelpunkt der Verstandesacte.

Dies ist in wenig Worten Lamarck's Psychologie, Er wurde des Materialismus geziehen, weil er sich streng auf dem Boden der Thatsachen und der Beobachtung gehalten hat, ohne zu versuchen, darüber hinauszugehen, um Erscheinungen, die ihm noch unverständlich blieben, zu erklären. Er ist immer sehr vorsichtig, sehr zurückhaltend in seinen Schlüssen und entscheidet nicht über Fragen, welche

noch nicht gelöst werden können. Was nun antworten auf jenen Vorwurf? Materialismus, Spiritualismus sind sinnlose Wörter, welche es an der Zeit wäre, aus der streng-wissenschaftlichen Sprache auszuschliessen. Was ist Materie? Es ist unmöglich, sie zu definiren. Was ist Geist? Auch dies ist ein unlösliches Räthsel. Diese entgegengesetzten Lehren zum Ausgangspunkt dienenden Worte veranlassen müssige Discussionen, die zu keinem Ende führen können. Beobachten, studiren und vergleichen wir, dann werden wir allmälig zur Erkenntniss der Erscheinungen der unorganischen Welt, dann zu der der Phänomene der organischen Welt gelangen; schliesslich, aber in einer noch fernen Zukunft, werden auch die des intellectuellen Lebens erklärt werden.

Unsere Aufgabe ist vollendet. Wir haben versucht, einen französischen Naturforscher wieder zu Ehren zu bringen, der, berühmt durch seine beschreibenden Arbeiten in der Botanik und Zoologie, als synthetischer Naturforscher nicht nach seinem wahrem Werthe gewürdigt wurde. Er erschien zu früh und ist deshalb nur ein Vorläufer. Seitdem aber hat sich die Wissenschaft vergrössert und ausserordentlich bereichert und die angehäuften Thatsachen haben gewisse Verallgemeinerungen dieses Forschers bestätigt, die von seinen Zeitgenossen nicht verstanden werden konnten. Die Stunde der Gerechtigkeit hat geschlagen und Lamarck's Ruhm nach seinem Tode wirft einen unerwarteten Glanz auf Frankreich. Dank Lamarck kann es einen bedeutenden Antheil an der schon unwiderstehlichen Bewegung vindiciren, welche bald die Wissenschaft von der organischen Welt umgestalten wird.

Jardin des plantes de Montpellier.

Merz 1873.

Zoologische Philosophie

von

Jean Lamarck.

Betrachtungen über die Naturgeschichte der Thiere; die Verschiedenheit ihrer Organisation und der Fähigkeiten, die sie ihnen verschafft; die physischen Ursachen, welche das Leben in ihnen erhalten und die Bewegungen, die sie ausführen, bewirken; diejenigen endlich, welche das Gefühl, und diejenigen, welche den Verstand der damit begabten Thiere hervorbringen.

Vorwort.

Erfahrungen im Unterrichte haben mich fühlen lassen, wie sehr eine zoologische Philosophie d. h. eine Sammlung von Vorschriften und Principien über das Studium der Thiere, die auch auf die andern Theile der Naturwissenschaften angewandt werden könnten, heutzutage von Nutzen wäre, da unsere Kenntnisse über zoologische Thatsachen seit ungefähr 30 Jahren bedeutende Fortschritte gemacht haben.

Ich habe deshalb versucht, den Entwurf einer solchen Philosophie zu machen, in der Absicht, denselben bei meinen Vorlesungen zu gebrauchen und um mich meinen Schülern verständlicher zu machen: ich hatte damals keine andere Absicht.

Um aber zur Aufstellung der Principien, sowie der Vorschriften, welche die Richtschnur des Studiums sein sollen, zu gelangen, war ich gezwungen, die Organisation der verschiedenen bekannten Thiere zu untersuchen, auf die Verschiedenheit derselben in jeder Familie, jeder Ordnung, besonders aber in jeder Klasse Rücksicht zu nehmen, die Fähigkeiten, welche sie je nach dem Grade ihrer Ausbildung besitzen, zu vergleichen und ihre allgemeinsten Erscheinungen in den wichtigsten Fällen zu erforschen. So wurde ich allmälig zu den wissenschaftlich interessantesten Betrachtungen und zu der Prüfung der schwierigsten zoologischen Probleme hingezogen.

Wie hätte ich auch die eigenthümliche Abstufung, welche sich in der Organisation der Thiere von den vollkommensten bis zu den

unvollkommensten zeigt, betrachten können, ohne nach der Ursache einer so positiven, so wichtigen und durch so viele Beweise verbürgten Thatsache zu fragen? Musste ich nicht annehmen, dass die Natur die verschiedenen Organismen nacheinander in der Weise hervorgebracht habe, dass sie vom Einfachen zum Complicirteren überging, da sich ja doch die Organisation in der thierischen Stufenleiter von den unvollkommensten Thieren an stufenweise auf höchst bemerkenswerthe Weise complicirt?

Dieser Gedanke gewann überdies in meinen Augen den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit, als ich fand, dass das auf der niedrigsten Organisationsstufe stehende Wesen kein besonderes Organ, auch keine besondere Fähigkeit, welche nicht jedem belebten Körper zukäme, besitzt, und als ich erkannte, dass die Thiere in dem Masse, als die Natur nacheinander die verschiedenen besondern Organe schuf und so mehr und mehr die thierische Organisation ausbildete, je nach dem Grade der Ausbildung ihres Baues, verschiedene besondere, bei den höchstentwickelten zahlreiche und ausgezeichnete Fähigkeiten erlangten.

Diese Betrachtungen, denen ich meine Aufmerksamkeit nicht entziehen konnte, brachten mich bald auf den Gedanken, zu untersuchen, worin in Wahrheit das Leben besteht und die Bedingungen zu erforschen, unter welchen diese natürliche Erscheinung sich erzeugen und ihren Aufenthalt in einem Körper verlängern kann. Ich unterliess es um so weniger, mich mit dieser Untersuchung zu beschäftigen, als ich damals überzeugt war, dass man einzig und allein bei den allerniedrigsten Organismen Mittel und Wege finden könne, um zu der Lösung eines scheinbar so schwierigen Problems zu gelangen, da nur ein solcher alle zur Existenz des Lebens nöthigen Bedingungen darbietet und nichts darüber hinaus, das irre führen könnte.

Da die zur Existenz des Lebens nothwendigen Bedingungen auf der niedrigsten Organisationsstufe vollständig vorhanden sind und zwar in ihrer grössten Einfachheit und Reinheit, so handelte es sich darum, zu wissen, wie diese Organisation durch irgend welche Veränderungsursachen andere weniger einfache herbeiführen und die

von Stufe zu Stufe complicirteren Organisationsverhältnisse hervorbringen konnte, die man im Umfange der thierischen Stufenleiter beobachtet. Als ich dann folgende zwei Betrachtungen, zu denen mich die Beobachtung geführt hatte, anwandte, glaubte ich die Lösung des Problems zu entdecken.

Erstens: Eine Menge bekannter Thatsachen beweisen, dass der unausgesetzte Gebrauch eines Organes zu dessen Entwicklung beiträgt, es stärkt und selbst vergrössert, während zur Gewohnheit gewordener Mangel an Gebrauch eines Organs seiner Entwicklung schadet, es verschlechtert, stufenweise rückbildet und endlich verschwinden lässt, wenn dieser Mangel an Gebrauch während langer Zeit bei allen Nachkommen fortbesteht. Hieraus wird ersichtlich, dass, wenn ein Wechsel von Lebensbedingungen die Individuen einer Thierrace zwingt, ihre Gewohnheiten zu ändern, die weniger gebrauchten Organe nach und nach zu Grunde gehen, während diejenigen, die es mehr sind, sich besser entwickeln und eine Stärke und Dimension erlangen, die dem Gebrauche entsprechen, den diese Individuen gewohnheitsmässig davon machen.

Zweitens: Als ich über die Macht der Bewegung der Flüssigkeiten in den zartesten Theilen nachdachte, überzeugte ich mich bald, dass in dem Masse, als die Flüssigkeiten eines Organismus in ihrer Bewegung beschleunigt werden, diese Flüssigkeiten das Zellgewebe, in dem sie sich bewegen, modificiren, sich darin Durchgänge öffnen, mancherlei Kanäle bilden, kurz verschiedene Organe schaffen, je nach dem Zustande ihrer Organisation.

Diesen zwei Betrachtungen gemäss hielt ich für gewiss, dass einerseits die Bewegung der Flüssigkeiten im Innern der Thiere, welche sich fortschreitend mit der grösseren Complication des Baues beschleunigt hat und anderseits der Einfluss der neuen Lebensbedingungen, welchen sich die Thiere dadurch aussetzten, dass sie sich auf alle bewohnbaren Orte ausbreiteten, die allgemeinen Ursachen waren, welche die verschiedenen Thiere zu ihrem gegenwärtigen Zustande geführt haben.

Ich habe mich in diesem Werke nicht darauf beschränkt, die Hauptbedingungen zur Existenz des Lebens bei den einfachsten Or-

ganismen, sowie die Ursachen, welche zur wachsenden Differenzirung der thierischen Organisation von den unvollkommensten Thieren an bis zu den vollkommensten geführt haben, darzustellen. Da ich es für möglich halte, die physischen Ursachen der Empfindung, die so viele Thiere besitzen, zu erkennen, so werde ich nicht anstehen, mich auch damit zu beschäftigen.

Da ich nun überzeugt war, dass durchaus kein Stoff die Fähigkeit zu fühlen in sich tragen könne, und da ich einsah, dass das Gefühl selbst nur eine Erscheinung ist, welche aus den Functionen eines dazu befähigten, geordneten Systems hervorgeht, so suchte ich nach dem organischen Mechanismus, der diese bewunderungswürdige Erscheinung erzeugt, und ich glaube ihn gefunden zu haben.

Indem ich die thatsächlichsten Beobachtungen über diesen Punkt zusammenfasste, wurde es mir klar, dass zur Erzeugung des Gefühls ein schon sehr ausgebildetes Nervensystem, ein noch viel ausgebildeteres aber zur Erzeugung der Verstandeserscheinungen vorhanden sein muss.

Diese Beobachtungen überzeugten mich, dass das Nervensystem in seiner grössten Unvollkommenheit, wie bei jenen Thieren, wo es zuerst auftritt, nur zur Erregung der Muskelbewegung geeignet ist und dass es dann noch nicht das Gefühl erzeugen kann. Auf diesem tiefsten Zustande der Organisation besteht es nur in Markknötchen, von denen Nervenfasern ausgehen, und bildet weder ein knotiges Bauchmark, noch ein Rückenmark mit einem Gehirn am vordern Ende, das der Herd der Empfindungen ist und das Nerven an die besondern Sinnesorgane, wenigstens an einige von ihnen, abgiebt. Den Thieren, welche ein derartiges Nervensystem besitzen, kommt dann die Fähigkeit des Gefühls zu.

Dann suchte ich den Mechanismus zu bestimmen, durch welchen eine Sensation zu Stande kommt und ich habe nachgewiesen, dass dieselbe für ein Individuum, welches kein besonderes Organ besitzt, blos eine Perception hervorbringt und dass sie ferner auch alle Male dann nur eine Perception erzeugt, wenn sie nicht bemerkt wird.

Ich konnte zwar hinsichtlich der Frage, ob die Sensation in diesem Mechanismus durch ein Ausströmen des Nervenfluidums aus

dem gereizten Punkte oder durch eine blosse Mittheilung von Bewegung in diesem Fluidum zu Stande kommt, zu keiner festen Ansicht gelangen. Indessen, da die Dauer gewisser Sensationen, den sie verursachenden Eindrücken entspricht, so neige ich mich eher zu letzterer Ansicht hin.

Meine Betrachtungen hätten keine genügende Aufklärung über die fraglichen Gegenstände gebracht, wenn ich nicht erkannt hätte und nicht beweisen könnte, dass das Gefühl und die Reizbarkeit zwei sehr verschiedene organische Erscheinungen sind; dass sie keineswegs, wie man geglaubt hat, gemeinsamen Ursprungs sind; dass die erstere eine gewissen Thieren eigenthümliche Fähigkeit ist und ein besonderes Organsystem erfordert, während die zweite eine jedem thierischen Organismus eigenthümliche Fähigkeit ist und keines besondern Organsystems bedarf.

Auch wird man, so lange man diese beiden Erscheinungen in ihrer Ursache und in ihren Wirkungen verwechseln wird, sich allgemein und leicht in der Erklärung der Ursachen der meisten Erscheinungen der thierischen Organisation täuschen. Dies wird besonders bei den Experimenten der Fall sein, welche man anstellen wird, um das Princip des Gefühls und der Bewegung, sowie die Organe dieses Princips bei den Thieren aufzusuchen.

Nachdem man z. B. gewissen sehr jungen Thieren den Kopf abgeschnitten, oder das Rückenmark zwischen dem Hinterhaupte und dem ersten Wirbel durchschnitten oder eine Senknadel hinein gesteckt hatte, hat man verschiedene durch Einblasen von Luft in die Lungen erregte Bewegungen für Beweise des Wiederauflebens des Gefühls durch künstliche Athmung gehalten, während diese Wirkungen einerseits nur der nicht erloschenen Reizbarkeit (denn man weiss, dass sie noch einige Zeit nach dem Tode des Individuums fortbesteht) und anderseits nur einigen Muskelbewegungen zuzuschreiben sind, welche das Einblasen von Luft noch erregen kann, wenn das Rückenmark nicht durch die Einführung einer langen Senknadel in seiner ganzen Länge zerstört ist.

Hätte ich nicht erkannt, dass der die Bewegung der Theile erzeugende organische Vorgang ganz und gar von dem, der das Gefühl

hervorbringt, unabhängig ist, obgleich es bei beiden des Einflusses der Nerven bedarf; hätte ich nicht bemerkt, dass ich mehrere meiner Muskeln in Thätigkeit setzen kann, ohne irgend eine Sensation zu erhalten, und dass ich eine Sensation bekommen kann, ohne dass darauf irgend eine Muskelbewegung folgt, dann hätte ich auch gewisse Bewegungen, die bei einem jungen geköpften Thiere oder bei einem solchen, dem man das Gehirn herausgenommen hat, auftreten, für Zeichen des Gefühls halten können und hätte mich auch getäuscht.

Wenn ein Individuum vermöge seiner Natur oder sonst über eine Sensation sich nicht Rechenschaft ablegen kann, wenn es dem Schmerze, den es aussteht, nicht durch einige Laute Ausdruck giebt, so hat man, denke ich, kein anderes sicheres Zeichen, um zu erkennen, ob es diese Sensation erhält, als wenn man weiss, dass das Organsystem, das ihm die Fähigkeit zu fühlen verleiht, nicht zerstört, sondern unversehrt ist. Blosse Muskelbewegungen können das Vorhandensein des Gefühls nicht constatiren.

Nachdem ich mir so meine Ansichten über diese interessanten Gegenstände gebildet hatte, schritt ich zur Untersuchung des innern Gefühls d. h. jenes Existenzgefühls, das nur solche Thiere besitzen, die zu fühlen vermögen; ich wandte alle bekannten Thatsachen und meine eigenen Beobachtungen auf diesen Gegenstand an und überzeugte mich bald, dass dieses innere Gefühl eine Kraft ist, deren Untersuchung man nicht vernachlässigen darf.

Nichts scheint mir wichtiger zu sein, als dieses Gefühl, wenn man es beim Menschen und bei den Thieren betrachtet, die ein zu seiner Erzeugung fähiges Nervensystem besitzen, ein Gefühl, das die physischen und moralischen Bedürfnisse zu erregen wissen und das zur Quelle wird, aus der die Bewegungen und Handlungen die Mittel zu ihrer Ausführung schöpfen. Soviel ich weiss, hat Niemand seine Aufmerksamkeit auf diesen Gegenstand gerichtet, so dass Alles, was man zum Zwecke der Erklärung der wichtigsten Erscheinungen des Thierorganismus ersinnen konnte, wegen dieser Lücke in der Kenntniss einer ihrer mächtigsten Ursachen, ungenügend blieb. Wir haben indessen eine gewisse Ahnung von der Existenz dieser innerlichen

Macht, wenn wir von den Gemüthsbewegungen reden, die wir zu tausend Malen in uns empfinden. Denn ich habe das Wort Erregung nicht erst gebildet und es wird in der Unterhaltung oft genug ausgesprochen, um die erwähnten Thatsachen zu bezeichnen.

Als ich bemerkt hatte, dass dieses innere Gefühl durch verschiedene Ursachen erregt werden kann und dass es dann eine Kraft bildet, welche die Thätigkeiten hervorzurufen vermag, so war ich einigermassen betroffen über die Menge bekannter Thatsachen, welche die Grundlage und die Realität dieser Kraft beglaubigen und die Bedenken schienen mir völlig gehoben, welche mich seit langer Zeit hinsichtlich der die Thätigkeiten bewirkenden Ursache aufgehalten hatten.

Indessen, wenn ich auch glaubte, in dem Gedanken, dem innern Gefühl der Thiere die ihre Bewegungen erzeugende Kraft zuzuschreiben, glücklich eine Wahrheit erfasst zu haben, so hatte ich doch nur einen Theil der bei dieser Untersuchung hinderlichen Schwierigkeiten entfernt, denn augenscheinlich besitzen nicht alle bekannten Thiere ein Nervensystem und können es nicht alle besitzen. Es haben deshalb nicht alle dieses innere Gefühl und die Bewegungen, die diese letzteren ausführen, müssen folglich durch andere Ursachen bewirkt werden.

Da wurde ich darauf aufmerksam, dass ohne äussere Einwirkungen das Leben auch bei den Pflanzen nicht entstehen und bleiben kann und so erkannte ich bald, dass eine grosse Anzahl von Thieren in demselben Fall sein müsse; da ich überdies wusste, dass die Natur, um zu demselben Ziele zu gelangen, verschiedene Wege einschlagen kann, so war ich bald von der Richtigkeit meiner Ansicht überzeugt.

Ich glaube, dass das Leben der niedrigsten Thiere, die kein Nervensystem besitzen, sich nur durch die Einwirkungen der Aussenwelt erhält d. h. durch feine und immer in Bewegung befindliche Fluida, die die umgebenden Media enthalten, die unaufhörlich diese Organismen durchdringen und in ihnen das Leben so lange erhalten, als es der Zustand dieser Körper ermöglicht. Dieser Gedanke nun, den ich so oft erwogen habe, den so viele Thatsachen

bestätigen, dem meines Wissens keine widerspricht und den das pflanzliche Leben mir klar zu begründen scheint, dieser Gedanke, sage ich, warf für mich einen eigenthümlichen Lichtstrahl auf die wichtigste Ursache, die die Bewegungen und das Leben der Organismen unterhält und der die Thiere ihr Leben verdanken.

Indem ich diese Betrachtung mit den beiden vorhergehenden vereinigte, d. h. mit der, die sich auf die Wirkung der Bewegung der Fluida im Innern der Thiere und der, welche sich auf die Folgen einer durch die Verhältnisse und Gewohnheiten sich erhaltenden Veränderung bezieht, konnte ich den Faden, welcher die zahlreichen Ursachen der Erscheinungen des Thierorganismus in seiner Entwicklung und Mannigfaltigkeit verknüpft, erfassen, und ich erkannte bald die Wichtigkeit desjenigen Mittels der Natur, welches darin besteht, dass das durch die Wirkungen des Lebens und der einwirkenden Umstände in der Organisation der elterlichen Individuen Erworbene, in ihren Nachkommen erhalten bleibt.

Nachdem ich nun gefunden, dass die Bewegungen der Thiere niemals mitgetheilt, sondern immer nur erregt werden, sah ich ein, dass die Natur, erst genöthigt, die erregende Kraft der Lebensbewegungen und Handlungen der niedersten Thiere von dem umgebenden Medium zu entlehnen, mit fortschreitender Differenzirung der thierischen Organisation dieselbe in's Innere dieser Wesen selbst verlegte und endlich zur vollständigen Verfügung des Individuums stellte.

Dies sind die wichtigsten Gegenstände, die ich in diesem Buche versucht habe darzustellen und auszuführen.

Es enthält also diese zoologische Philosophie die Resultate meiner Studien über die Thiere, ihre allgemeinen und speciellen Charactere, ihre Organisation, die Ursachen ihrer Entwicklung und ihrer Mannigfaltigkeit, sowie der Fähigkeiten, die sie dadurch erhalten; zu ihrer Abfassung habe ich das wichtigste Material gebraucht, das ich für ein Werk, welches ich unter dem Titel „Biologie“ über die Organismen entwarf, gesammelt habe, ein Werk, das ich meinerseits nicht vollenden werde.

Ich führe sehr zahlreiche und zuverlässige Thatsachen an, und

die Consequenzen, die ich daraus gezogen habe, sind, wie mir scheint richtig und nothwendig, so dass sie nach meiner Ueberzeugung schwerlich durch bessere ersetzt werden können.

Eine Menge neuer Betrachtungen in diesem Werke müssen natürlich bei ihrer ersten Verkündigung den Leser gegen sich einnehmen, einzig durch die Gewalt, welche immer die allgemein anerkannten Ansichten über die neuen ausüben, die deren Verwerfung bezwecken. Da nun die Macht der alten Ideen über solche die zum ersten Male auftreten, diese vorgefasste Meinung begünstigt, besonders wenn irgend ein Interesse, sei es auch noch so gering, dabei im Spiele ist, so geht klar hervor, dass, wenn es auch schwer ist, beim Studium der Natur neue Wahrheiten zu entdecken, ihrer allgemeinen Anerkennung noch viel grössere Hindernisse im Wege stehen.

Diese Schwierigkeiten, die verschiedene Ursachen haben, sind im Grunde der Wissenschaft eher nützlich als schädlich, denn, weil diese Strenge die Anerkennung neuer Ansichten erschwert, so erscheinen eine Menge sonderbarer, scheinbar begründeter, in Wahrheit aber falscher Ideen nur, um bald nachher in Vergessenheit zu gerathen. Nichtsdestoweniger aber werden manchmal ausgezeichnete Ansichten und haltbare Gedanken aus ebendenselben Gründen verworfen oder vernachlässigt. Aber es ist besser, dass eine einmal bemerkte Wahrheit lange kämpfe, ohne die ihr gebührende Aufmerksamkeit zu erlangen, als dass Alles, was die feurige Einbildungskraft des Menschen erzeugt, leichthin angenommen werde.

Je mehr ich über diesen Gegenstand und insbesondere über die zahlreichen Ursachen, die unser Urtheil trüben können, nachdenke, um so mehr überzeuge ich mich, dass, mit Ausnahme der physischen und moralischen Thatsachen *), die Niemand bezweifeln kann, Alles

*) Ich nenne moralische Thatsachen die mathematischen Wahrheiten d. h. die Resultate der Berechnungen von Eigenschaften sowohl als Kräften und die der Messungen, weil wir durch den Verstand und nicht durch die Sinne zu ihrer Kenntniss gelangen. Diese moralischen Thatsachen sind zugleich positive Wahrheiten, ebenso die Thatsachen über die Existenz der Körper, und viele andere.

nur subjektive Ansicht und Vernunftschluss ist und man weiss, dass Vernunftschlüssen immer andere entgegengehalten werden können. Obgleich es natürlich grosse Unterschiede in der Wahrscheinlichkeit, Glaublichkeit und selbst im Werthe der verschiedenen Ansichten giebt, so würden wir doch, wie mir scheint, Unrecht haben, wenn wir Diejenigen tadeln würden, die die unsrigen nicht annehmen wollten.

Soll man nur die am allgemeinsten anerkannten Ansichten für begründet halten? Doch die Erfahrung zeigt oft genug, dass die intelligentesten Personen, die die grösste Erkenntniss in sich vereinigen, immer eine äusserst kleine Minorität bilden. Es ist nicht zu leugnen: die Autoritäten in der Wissenschaft sollten geschätzt und nicht gezählt werden, wenn schon diese Werthbestimmung in Wirklichkeit sehr schwierig ist.

Da indessen die Bedingungen, welche ein Urtheil, wenn es richtig sein soll, erfordert, zahlreich und streng sind, so ist es noch nicht sicher, dass Einer von Denen, die die öffentliche Meinung zu Autoritäten macht, in der Beurtheilung der Gegenstände vollständig gerecht ist.

Es sind also für den Menschen nur die Thatsachen, die er beobachten kann und nicht die Consequenzen, die er daraus zieht; nur die Existenz der Natur und die Gesetze, welche die Bewegungen und Veränderungen ihrer kleinsten Theile regieren, positive Wahrheiten d. h. solche, auf die er fest zählen kann. Darüber hinaus ist Alles ungewiss, obgleich gewisse Consequenzen, Theorien und Ansichten viel mehr Wahrscheinlichkeit haben, als andere.

Da man sich auf keinen Vernunftschluss, auf keine Consequenz und auf keine Theorie verlassen kann, weil die Urheber dieser Verstandesoperationen nicht sicher sein können, die wahren Elemente darauf angewandt, keine andern aufgenommen und auch keine vernachlässigt zu haben; da für uns nur die Existenz der Körper, die auf unsere Sinne einwirken und die Existenz ihrer wahren Eigenschaften, endlich die physischen und moralischen Thatsachen sicher sind, so dürfen die Gedanken, Schlüsse und Erklärungen, die ich in diesem Werke auszuführen gedenke, bloss als Meinungen be-

trachtet werden, die ich vorlege, um mitzutheilen, was mir zu existiren scheint und was wirklich existiren könnte.

Wie dem auch sei, indem ich mich den Beobachtungen hingab, welchen die in diesem Werke dargelegten Betrachtungen ihre Entstehung verdanken, hat mich ihre Uebereinstimmung mit gewissen Wahrheiten nicht nur reichliche Freude empfinden lassen, sondern auch Belohnung gebracht für die Mühseligkeiten, die meine Studien und Betrachtungen nach sich zogen; und wenn ich diese Beobachtungen, sammt den Folgerungen die ich daraus gezogen habe, der Oeffentlichkeit übergebe, so bezwecke ich damit, die aufgeklärten Leute, die das Studium der Natur lieben, einzuladen, ihnen zu folgen, sie zu untersuchen und ihrerseits die Consequenzen zu ziehen, die sie für passend halten.

Da ich diesen Weg für den einzigen halte, der zur Erkenntniss der Wahrheit oder dessen, was ihr am nächsten ist, führt und da uns natürlich diese Erkenntniss nützlicher ist, als der Irrthum, den man an ihre Stelle setzen kann, so ist es ohne Zweifel derjenige, der eingeschlagen werden muss.

Man wird bemerken können, dass ich mich besonders bei der Darlegung des zweiten und insbesondere des dritten Theils dieses Werkes mit Vorliebe verweilt habe und dass diese Theile mir viel Interesse eingeflösst haben. Die Principien der Naturgeschichte indessen, mit denen ich mich im ersten Theile beschäftigt habe, müssen wenigstens als die der Wissenschaft nützlichsten Gegenstände betrachtet werden, weil diese Principien im Allgemeinen sich am meisten dem nähern, was man bis heutigen Tages gedacht hat.

Ich hätte diesem Werke einen bedeutend grössern Umfang geben können, wenn ich jedem Artikel die ausführlichste Darstellung seines interessanten Stoffes gegeben hätte; ich habe aber vorgezogen, mich in meiner Darstellung auf das Nothwendigste zu beschränken, damit ein richtiges Verständniss meiner Beobachtungen möglich sei. Dadurch habe ich die Zeit meiner Leser gespart, ohne sie der Möglichkeit, mich zu verstehen, beraubt zu haben.

Mein Zweck ist erreicht, wenn Diejenigen, welche die Naturwissenschaften lieben, in diesem Werke einige ihnen nützliche An-

sichten und Principien finden; wenn die von mir darin dargelegten eigenen Beobachtungen von Solchen, welche Gelegenheit haben, sich mit denselben Gegenständen zu befassen, bestätigt oder anerkannt werden und wenn Ideen aller Art, die sie vielleicht entstehen lassen, unsere Kenntnisse fördern oder uns auf den Weg bringen, auf dem wir zu ungekannten Wahrheiten gelangen können.

Einleitende Bemerkungen.

Die Natur beobachten, ihre Erzeugnisse studiren, die ihren Characteren eingeprägten allgemeinen und speciellen Beziehungen erforschen und versuchen, die Ordnung die überall in ihr existirt, ihren Gang, ihre Gesetze, und die unendlich mannigfaltigen Mittel zu erkennen, die sie zur Herstellung dieser Ordnung angewandt hat, heisst, meiner Meinung nach, sich in den Stand setzen, die für uns einzig sichern Kenntnisse zu erlangen, die einzigen überdies, die uns wahrhaft nützlich sein können, heisst zugleich, sich die süssesten Genüsse bereiten, die Genüsse, die am meisten geeignet sind, uns für die unausweichbaren Mühseligkeiten des Lebens zu entschädigen.

Kann es bei der Beobachtung der Natur etwas Interessanteres geben als das Studium der Thiere und die Betrachtung der Beziehungen ihrer Organisation zu der des Menschen; als die Untersuchung der Wirkung, welche die Gewohnheiten, die Lebensart, das Klima und die Wohnorte zur Modification ihrer Organe, Fähigkeiten und Charactere ausüben; etwas Interessanteres, als die Untersuchung der verschiedenen Stufen ihrer Organisation, nach denen man die grössern oder geringern Beziehungen bestimmt, welche die Stelle eines jeden im natürlichen System feststellen; als die allgemeine Eintheilung endlich, in die wir diese Thiere bringen, indem wir den Grad der Verwickelung ihrer Organisation in Betracht ziehen, eine Eintheilung die zu der Kenntniss des wirklichen Ganges führen kann, den die Natur bei der Erzeugung ihrer Arten befolgte?

Man kann gewiss nicht leugnen, dass alle diese Betrachtungen

und mehrere andere, zu denen das Studium der Thiere nothwendigerweise führt, von sehr grossem Interesse für Denjenigen sind, der die Natur liebt und in allen Dingen das Wahre sucht.

Merkwürdig ist, dass die Erscheinungen, welche man für die wichtigsten halten muss, erst Gegenstand unserer Untersuchungen geworden sind, seitdem man sich hauptsächlich mit dem Studium der weniger vollkommnen Thiere beschäftigt hat und seitdem die Untersuchungen über die verschiedene Ausbildung der Organisation dieser Thiere zur Hauptgrundlage ihres Studiums geworden sind.

Nicht weniger eigenthümlich ist es, dass, wie man gestehen muss, fast immer durch fortgesetzte Untersuchung der kleinsten Naturobjecte und durch die scheinbar kleinlichsten Betrachtungen die wichtigsten Kenntnisse gewonnen worden sind, die zur Entdeckung ihrer Gesetze und Mittel, sowie zur Bestimmung ihres Ganges führen. Diese Wahrheit, die schon durch viele wichtige Thatsachen bestätigt worden ist, wird durch die in diesem Werke dargelegten Betrachtungen noch mehr an Wahrscheinlichkeit gewinnen und dürfte uns mehr als je davon überzeugen, dass beim Studium der Natur durchaus kein Gegenstand zu verschmähen ist.

Der Gegenstand des Studiums der Thiere ist nicht nur die Kenntniss ihrer verschiedenen Racen und die Bestimmung aller ihrer Unterschiede durch die Feststellung ihrer speciellen Charactere; sondern auch die Erlangung von Kenntnissen über den Ursprung ihrer Fähigkeiten, über die Ursachen der Existenz und der Erhaltung ihres Lebens und über den bemerkenswerthen Fortschritt in der Ausbildung ihrer Organisation und in der Zahl und Entwickelung ihrer Fähigkeiten.

Das Physische und das Moralische sind an ihrer Quelle zweifelsohne ein und dasselbe; und gerade durch das Studium der Organisation der verschiedenen Thierordnungen wird es möglich, dies ganz augenscheinlich zu bewahrheiten. Da nun die Producte dieser Quelle anfangs kaum unterschiedene Wirkungen sind, die sich aber in der Folge in zwei äusserst verschiedene Reihen gespaltet haben, so schien es uns und scheint es heute noch vielen Leuten, als ob

diese beiden Wirkungsreihen, wenn man sie in ihrer grössten Verschiedenheit betrachtet, nichts mit einander gemein hätten.

Man hat indessen den Einfluss des Physischen auf das Moralische schon erkannt*). Es scheint mir aber, dass man den Einfluss des Moralischen auf das Physische noch nicht genügend berücksichtigt hat. Diese beiden Erscheinungsreihen nun, die eine gemeinsame Quelle haben, wirken wechselseitig auf einander ein, besonders dann, wenn sie am meisten getrennt erscheinen und man kann jetzt beweisen, dass sie sich in ihren Variationen gegenseitig modificiren.

Es scheint mir, dass, um den gemeinsamen Ursprung dieser beiden Wirkungsreihen, welche in ihrer grössten Verschiedenheit das bilden, was man Physisches und Moralisches nennt, darzulegen, man es schlecht angegriffen und einen Weg gewählt hat, der dem einzuschlagenden ganz entgegengesetzt ist.

Man hat das Studium dieser beiden Arten von scheinbar so verschiedenen Gegenständen beim Menschen selbst begonnen, bei welchem die Organisation, auf dem Gipfel der Ausbildung und Vollendung angelangt, in den Ursachen ihrer Lebenserscheinungen, ihrer Empfindung und ihrer Fähigkeiten die grösste Verwickelung aufweist und wo es folglich am schwierigsten ist, die Ursache so vieler Erscheinungen zu erfassen.

Man hätte nicht gleich nach der sorgfältigen Untersuchung des menschlichen Organismus sich beeilen sollen, die Ursachen des Lebens selbst und der physischen und moralischen Empfindlichkeit, in einem Worte seiner hervorragenden Fähigkeiten zu erforschen, sondern man hätte sich dann bemühen sollen, die Organisation der andern Thiere kennen zu lernen und man hätte ihre Verschiedenheiten, sowie die Beziehungen zwischen ihren Fähigkeiten und ihrer Organisation berücksichtigen sollen.

Wenn man diese verschiedenen Gegenstände miteinander und dann mit dem vom Menschen Bekannten verglichen hätte, wenn man

*) Vergleiche das interessante Werk von Cabanis: Rapport du Physique et du Moral de l'homme.

die fortschreitende Entwicklung von dem einfachsten thierischen Organismus bis zu dem ausgebildetsten und vollkommensten Organismus des Menschen, sowie den Fortschritt in der allmäligen Erwerbung verschiedener specieller Organe und folglich ebensovieler neuer Fähigkeiten betrachtet hätte, dann hätte man bemerken müssen, wie die zuerst fehlenden Bedürfnisse nach und nach zahlreicher geworden sind und den Hang zu den Thätigkeiten verursacht haben, die geeignet sind, diese Bedürfnisse zu befriedigen. Man würde ebenfalls gefunden haben, dass diese Thätigkeiten, nachdem sie gewohnheitsmässig und kräftig geworden, die Entwicklung der Organe, die sie ausführen, bewirkt haben; dass die, die Bewegungen der Organismen erzeugende Kraft bei den niedersten Thieren sich ausser ihnen befinden und sie dennoch beleben kann; dass sie dann in's Innere der Thiere selbst verlegt, dort fixirt und zur Ursache der Empfindung und schliesslich der Verstandesacte geworden ist.

Ich füge hinzu, dass man, wenn man diese Methode befolgt hätte, das Gefühl nicht für die allgemeine und unmittelbare Ursache der Bewegungen der Organismen gehalten hätte und behauptet hätte, dass das Leben eine Reihe von Bewegungen sei, welche vermöge der, durch verschiedene Organe oder anderswie erhaltenen Empfindungen ausgeführt werden und dass alle Lebensbewegungen das Erzeugniss der durch die sensiblen Theile erhaltenen Eindrücke seien. (Rapport du physique et du moral de l'Homme, p. 38—39, und 85).

Diese Ursache könnte bis zu einem gewissen Grade in Hinblick auf die vollkommensten Thiere begründet erscheinen, wenn aber Obiges wirklich bei allen belebten Körpern so wäre, so müssten diese demnach auch alle die Fähigkeit des Gefühls besitzen. Nun kann man aber nicht einmal nachweisen dass alle bekannten Thiere, geschweige denn die Pflanzen, fühlen.

Ich erkenne in der Annahme einer solchen als allgemein gegebenen Ursache den wirklichen Gang der Natur nicht. Bei der Erzeugung des Lebens bei den niedersten Thieren der untersten Thierclassen war es der Natur unmöglich, sogleich diese Fähigkeit entstehen zu lassen.

Die Natur hat bei den Organismen Alles nach und nach und eins nach dem andern geschaffen: daran kann man nicht mehr zweifeln.

Ich werde nun, indem ich überall anerkannte Thatsachen anführe, unter den verschiedenen Gegenständen die ich in diesem Werke zu behandeln gedenke, darzulegen versuchen, dass die Natur, bei der fortwährenden Ausbildung und Verwickelung der thierischen Organisation, fortschreitend die verschiedenen speciellen Organe und die Fähigkeiten der Thiere geschaffen hat.

Schon vor langer Zeit glaubte man, dass unter den Organismen eine Art Stufenleiter oder gegliederter Kette existiren müsse. Bonnet hat diese Ansicht aufgestellt, aber er hat sie nicht durch Thatsachen bewiesen, die ihrer Organisation entnommen sind, was indess besonders bei den Thieren nöthig war. Er konnte dies nicht, zu seiner Zeit war die Möglichkeit dazu noch nicht gegeben.

Beim Studium der Thiere aller Klassen muss man ausser ihrer Organisation noch vieles Andere berücksichtigen. Der Einfluss der Umstände als Ursache neuer Bedürfnisse; die Wirkung der Bedürfnisse als Ursache der Thätigkeiten; die Wirkung der wiederholten Handlungen, als Ursache der Gewohnheiten und Neigungen; die Folgen des vermehrten oder verminderten Gebrauchs dieses oder jenes Organes; die Mittel, deren die Natur sich bedient, um alles in der Organisation neu Erworbene zu erhalten und auszubilden u. s. w.; Alles das sind für die rationelle Philosophie höchst wichtige Gegenstände.

Aber dieses Studium besonders der unvollkommensten Thiere wurde sehr lange vernachlässigt und man hatte durchaus keine Ahnung von dem grossen Interesse, das es darbietet. Was man in dieser Hinsicht begonnen hat, ist ganz neuern Datums, so dass man Grund hat, in der Fortsetzung dieser Studien viele neue Aufklärungen zu erwarten.

Als man begann, die Naturgeschichte wirklich zu pflegen und als jedes Reich die Aufmerksamkeit der Naturforscher auf sich zog, untersuchten die Zoologen hauptsächlich die Wirbelthiere d. h. die Säugethiere, Vögel, Reptilien und Fische. Da die Arten

in diesen Klassen gewöhnlich grösser sind, entwickeltere Organe und Fähigkeiten haben und leichter zu bestimmen sind, so schienen sie für das Studium von grösserem Interesse zu sein, als diejenigen, welche zur Abtheilung der wirbellosen Thiere gehören.

Die äusserst geringe Grösse der meisten wirbellosen Thiere, ihre beschränkten Fähigkeiten, die grössere Entfernung der Beziehungen ihrer Organisation zu der des Menschen, als die der vollkommensten Thiere, haben ihnen in gewisser Hinsicht von Seite des Volkes Verachtung und von Seite der meisten Naturforscher ein nur äusserst mittelmässiges Interesse zugezogen.

Man beginnt indessen, von diesem dem Fortschritte unserer Kenntnisse so schädlichen Vorurtheile zurückzukommen und seit den wenigen Jahren, seit denen man diese eigenthümlichen Thiere aufmerksam untersucht hat, hat man zugestehen müssen, dass ihr Studium für eines der interessantesten in den Augen des Naturforschers und Philosophen zu halten ist, weil es auf eine Menge von Problemen der Naturgeschichte und der Thierkunde Lichtstrahlen wirft, die auf andere Weise schwerlich zu erhalten wären.

Ich war beauftragt im Muséum d'histoire naturelle über die wirbellosen Thiere, die ich wegen des Mangels der Wirbelsäule so nenne, Vorlesungen zu halten. Ich untersuchte diese Thiere, stellte die Beobachtungen und Thatsachen, die sich auf sie beziehen, zusammen, entlehnte viele Aufschlüsse hierüber der vergleichenden Anatomie, und bekam so bald eine richtige Vorstellung von dem Interesse, das ihr Studium einflössen muss.

Das Studium der wirbellosen Thiere muss den Naturforscher aus folgenden Gründen ganz besonders interessiren. Erstens, ihre Arten sind viel zahlreicher als bei den Wirbelthieren und deshalb zweitens viel mannigfaltiger. Drittens, die Verschiedenartigkeit der Organisation ist grösser, durchgreifender und eigenthümlicher. Viertens endlich, der Gang, den die Natur bei der fortschreitenden Bildung der verschiedenen Organe einschlug, ist in den Umwandlungen der Organe bei den wirbellosen Thieren viel deutlicher ausgeprägt und ihr Studium ist zur Erkenntniss des Ursprungs der Organisation, sowie

der Ursache ihrer Ausbildung und Entwickelung viel geeigneter, als es bei den vollkommeneren Wirbelthieren möglich ist.

Von diesen Wahrheiten durchdrungen, suchte ich nun zuerst die geeignete Methode, um sie besser zur Kenntniss meiner Schüler zu bringen. Anstatt gleich in das Einzelne der besondern Objecte einzugehen, glaubte ich vor Allem, ihnen das auf alle Thiere sich beziehende Allgemeine vorführen zu müssen. Ich musste ihnen ihr Ganzes vorführen und die wichtigsten Betrachtungen, die sich daran knüpfen. Dann erst konnte ich die hauptsächlichen Gruppen, in welche dieses Ganze zu zerfallen scheint, erfassen, miteinander vergleichen und eine jede für sich zu besserem Verständniss bringen.

Die wahre Methode, um zum rechten Verständniss eines Gegenstandes auch in seinen kleinsten Einzelheiten zu gelangen, besteht darin, dass man ihn zuerst als Ganzes betrachtet. Man muss zuerst seine Masse, seine Ausdehnung, oder die Uebereinstimmung seiner Theile untersuchen und erforschen, welches seine Natur, sein Ursprung und die Beziehungen zu andern bekannten Gegenständen sind; man muss ihn in einem Wort unter allen Gesichtspunkten betrachten, welche uns über sein Allgemeines Aufschluss geben können. Man kann dann den Gegenstand in seine Hauptbestandtheile zerlegen, um diese zu studiren und sie für sich in jeder Beziehung zu untersuchen. Dann soll man fortfahren, die untersuchten Theile immer wieder zu theilen und so bis in die kleinsten Theile hineindringen, um deren Eigenthümlichkeiten zu erforschen, aber ohne die geringsten Einzelheiten zu vernachlässigen. Nach Beendigung aller dieser Untersuchungen kann man die Consequenzen daraus zu ziehen versuchen. Auf diese Weise begründet, läutert und vervollständigt sich die Philosophie der Wissenschaft.

Nur auf diesem Wege kann der menschliche Verstand in jeder Wissenschaft die ausgedehntesten, sichersten und unter einander am innigsten verbundenen Kenntnisse erlangen; blos dieser analytischen Methode verdanken alle Wissenschaften ihre wahren Fortschritte und die Ordnung unter den dazu gehörenden Dingen und dadurch wird es möglich, dass diese vollständig erkannt werden.

Unglücklicher Weise ist es nicht genügend im Gebrauche, dieser Methode beim Studium der Naturgeschichte zu folgen. Die anerkannte Nothwendigkeit, die speciellen Gegenstände gut zu beobachten, hat die Gewohnheit hervorgerufen, sich auf die Betrachtung dieser Gegenstände und ihrer kleinsten Einzelheiten zu beschränken, so dass dies für die meisten Naturforscher zum Hauptgegenstand des Studiums geworden ist. Das wäre indessen kein wirkliches Hinderniss für die Weiterentwicklung der Naturwissenschaften, wenn man sich nur auf die Untersuchung der äussern Gestalt und Grösse, der äussern, wenn auch der kleinsten Theile, der Farbe u. s. w. u. s. w. beschränkte und wenn diese Leute es unterliessen, sich zu höhern Betrachtungen zu erheben, wie zu Untersuchungen über die Natur der Gegenstände, über die Ursachen der Modificationen oder der Veränderungen derselben und über die Beziehungen dieser Gegenstände zu einander und zu den übrigen, die man kennt u. s. w. u. s. w.

Weil man die eben angeführte Methode nicht genügend befolgt, finden wir in dem, was in naturwissenschaftlichen Werken oder anderswo gelehrt wird, so viele divergirende Ansichten. Deshalb, begreifen Die, welche sich nur mit dem Studium der Arten befassen, die allgemeinen Beziehungen zwischen den Gegenständen nur sehr schwer. Sie bemerken den wahren Plan der Natur keineswegs und erkennen beinahe keines ihrer Gesetze.

Da ich einerseits überzeugt bin, dass man eine die Gedanken dermassen beengende und beschränkende Methode nicht befolgen soll und ich mich anderseits genöthigt sehe, eine neue Ausgabe meines „Systemes der wirbellosen Thiere“ zu veranstalten, weil die raschen Fortschritte der vergleichenden Anatomie, die neuen Entdeckungen der Zoologen und meine eigenen Beobachtungen es mir möglich machen, dieses Werk zu verbessern, so habe ich geglaubt, in einem besondern Werke unter dem Titel: „Zoologische Philosophie“ 1° die allgemeinen Principien über das Studium des Thierreichs; 2° die wesentlichen beobachteten Thatsachen, die für dieses Studium von Wichtigkeit sind; 3° die Erwägungen welche die nicht willkürliche Anordnung der Thiere und die passende Klassification bestimmen; 4° endlich, die wichtigsten Konsequenzen, die

sich in natürlicher Weise aus den gesammelten Beobachtungen und Thatsachen ergeben, und welche die wahre wissenschaftliche Philosophie begründen, zusammenfassen zu müssen.

Diese zoologische Philosophie ist nur eine neue, umgearbeitete, verbesserte und stark vermehrte Ausgabe meines Werkes, betitelt: „Untersuchungen über die Organismen*).“ Sie zerfällt in drei Haupttheile, deren jeder sich in verschiedene Kapitel theilt. Im ersten Theile, der die wesentlichen beobachteten Thatsachen und die allgemeinen Principien der Naturwissenschaften darlegen soll, werde ich zuerst das, was ich in den fraglichen Wissenschaften künstliche Hülfsmittel nenne, betrachten, ferner die Wichtigkeit der Untersuchung der Beziehungen, dann den Begriff, den man sich von den Arten der Organismen bilden soll. Nach der Betrachtung der Thiere im Allgemeinen, werde ich einerseits die Beweise der Vereinfachung des Baues, wie sie von einem Ende der thierischen Stufenleiter bis zum andern dann herrscht, wenn man die entwickelten Thiere an's vordere Ende stellt, auseinandersetzen und anderseits den Einfluss der Umstände und Gewohnheiten auf die Organe der Thiere als die Quelle der Ursachen nachweisen, welche ihre Entwicklung begünstigen oder hemmen. Ich werde diesen Theil mit der Betrachtung der natürlichen Ordnung der Thiere und mit der Aufstellung der passendsten Anordnung und Eintheilung abschliessen.

Im zweiten Theile werde ich meine Ansichten über die Ordnung und die Natur der Dinge vorlegen, die das Wesen des thierischen Lebens ausmachen und die wesentlichen Existenzbedingungen dieser bewunderungswürdigen Naturerscheinung anführen.

Dann werde ich versuchen, sowohl die Ursache der Bewegungen der Organismen als die des Orgasmus und der Reizbarkeit; die Eigenschaften des Zellgewebes; die Bedingung, unter der einzig und allein spontane Zeugungen stattfinden können; die augenscheinlichen Folgen der Lebensthätigkeiten u. s. w. festzustellen.

Im dritten Theile endlich werde ich meine Ansicht über die

*) Recherches sur les Corps vivans.

physischen Ursachen des Gefühls, des Vermögens, thätig zu sein, und der Verstandesacte gewisser Thiere vorführen.

Ich werde in diesem Theile behandeln 1° den Ursprung und die Bildung des Nervensystems; 2° das Nervenfluidum, das wir jedoch nur indirect kennen können, dessen Vorhandensein aber durch Erscheinungen, die nur durch ein solches Fluidum erzeugt werden können, bewiesen ist; 3° die physische Empfindlichkeit und den Bau der Sinneswerkzeuge; 4° die Kraft, die die Handlungen der Thiere erzeugt; 5° den Ursprung des Willens oder der Fähigkeit zu wollen; 6° die Ideen und ihre verschiedenen Ordnungen; 7° endlich einige besondere Verstandesoperationen; wie Aufmerksamkeit, Gedanken, Einbildungskraft, Gedächtniss u. s. w.

Die im zweiten und dritten Theile enthaltenen Betrachtungen umfassen ohne Zweifel sehr schwer zu untersuchende Gegenstände und selbst Fragen, die unlösbar scheinen, bieten aber so viel Interesse dar, dass darauf bezügliche Versuche entweder dadurch, dass sie unbemerkte Wahrheiten zeigen oder dadurch, dass sie den Weg öffnen, der zu ihnen hinführen kann, nützlich sein können.

Erster Theil.

Betrachtungen über die Naturgeschichte der Thiere, ihre Charactere und Beziehungen, ihren Bau, ihre Anordnung und Eintheilung und ihre Arten.

I. Capitel.

Ueber die künstlichen Hülfsmittel der Naturwissenschaften.

Ueberall in der Natur, wo der Mensch bestrebt ist, Kenntnisse zu erlangen, sieht er sich genöthigt, besondere Mittel anzuwenden, um 1) Ordnung zu bringen in die unendlich zahlreichen und verschiedenartigen Gegenstände, die er betrachtet; 2) um ohne Verwirrung in der ungeheuren Menge dieser Gegenstände entweder interessante Gruppen oder jeden einzelnen Gegenstand für sich zu unterscheiden; 3) endlich um Alles, was er gelernt, beobachtet und über sie gedacht hat, Seinesgleichen zu übermachen und mitzutheilen. Die Mittel nun, die er zu diesen Absichten anwendet, bilden das, was ich die künstlichen Hülfsmittel der Naturwissenschaften nenne, Mittel, die mit den Gesetzen und Vorgängen der Natur selbst zu verwechseln, man sich sehr hüten muss.

Sowie es nöthig ist, in den Naturwissenschaften Das, was künstlich ist, von Dem, was der Natur eigen ist, zu trennen, so muss man ebenfalls in diesen Wissenschaften zwei sehr verschiedene Interessen unterscheiden, die beide uns auf die Kenntnisse der Naturerzeugnisse, hinleiten.

Das eine in der That ist ein Interesse, das ich ein ökonomisches nenne, weil seine Ursache in den Bedürfnissen der Oeconomie und der Annehmlichkeit des Menschen hinsichtlich der Naturerzeugnisse liegt, die er seinem Gebrauche dienstbar machen will. Von diesem Standpunkte aus interessiren ihn nur die, von denen er glaubt, dass sie ihm nützlich sein könnten. Das andere, von vorigem sehr verschieden, ist jenes philosophische Interesse, das in uns das Verlangen erweckt, die Natur selbst in jedem ihrer Erzeug-

1*

nisse kennen zu lernen, um ihren Gang, ihre Gesetze, ihre Verrichtungen zu erfassen und uns von Allem, was sie entstehen lässt, eine Vorstellung zu bilden; das mit einem Worte jene Art von Kenntnissen verschafft, deren Besitz den wahren Naturforscher kennzeichnet.

Die auf diesen Standpunkt, der einer geringen Zahl nur eigen sein kann, sich stellenden, interessiren sich auf gleiche Weise für alle Naturerzeugnisse, die sie beobachten können.

Die Bedürfnisse der Oeconomie und der Annehmlichkeit waren zuerst die Veranlassung zum Ausdenken der in den Naturwissenschaften angewandten künstlichen Hülfsmittel; und als man anfing, vom Interesse am Studium und an der Kenntniss der Natur durchdrungen zu werden, boten uns diese künstlichen Hülfsmittel noch Mittel zur Erleichterung dieses Studiums. Ebenso sind diese künstlichen Hülfsmittel von unentbehrlichem Nutzen, um uns entweder zur Kenntniss der speciellen Gegenstände behülflich zu sein oder um das Studium und den Fortschritt der Naturwissenschaften zu erleichtern oder endlich, um aus der ungeheuren Menge von Objecten, die ihren hauptsächlichen Gegenstand bilden, uns herausfinden zu können.

Das philosophische Interesse nun, das die in Frage stehenden Wissenschaften darbieten, nöthigt uns, obgleich es weniger allgemein gefühlt wird als jenes, das sich auf die ökonomischen Bedürfnisse bezieht, Alles was der Kunst angehört von Dem was der Natur eigen ist, zu trennen und innerhalb der passenden Grenzen die Betrachtung der erstern Objecte einzuschränken, um auf die andern alle Aufmerksamkeit zu richten, die sie verdienen.

Die künstlichen Hülfsmittel in den Naturwissenschaften sind:

1) Die systematischen, allgemeinen und speciellen Eintheilungen;
2) Die Klassen;
3) Die Ordnungen;
4) Die Familien;
5) Die Gattungen;
6) Die Nomenclatur der Anordnungen sowohl als der besondern Objecte.

Diese sechs Arten der in den Naturwissenschaften allgemein angewandten Mittel, sind einzig und allein Kunsterzeugnisse, die man hat anwenden müssen, um zu ordnen, einzutheilen und um uns in Stand zu setzen, die verschiedenen beobachteten Naturerzeugnisse

zu studiren, zu vergleichen, zu erkennen und zu citiren. Die Natur hat nichts Derartiges gemacht und anstatt uns dadurch zu täuschen, dass wir unsere Werke mit den ihrigen verwechseln, sollen wir erkennen, dass die Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen sowie ihre Benennungsweisen von uns erfundene Mittel sind, die wir nicht entbehren können, die wir aber mit Vorsicht anwenden müssen, indem wir sie übereingekommenen Principien unterwerfen, um willkürliche Abänderungen, welche alle ihre Vortheile vernichten, zu vermeiden.

Es war ohne Zweifel unumgänglich nothwendig, die Naturerzeugnisse zu klassificiren und unter ihnen verschiedene Eintheilungsarten, wie Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen aufzustellen; endlich musste man den Begriff der Arten feststellen und diese verschiedenen Arten von Gegenständen mit besondern Namen bezeichnen.

Die Schranken unserer Fähigkeiten erfordern Dies und solche Mittel sind nothwendig, um uns zur Fixirung unsrer Kenntnisse über diese ausserordentliche Menge von unter einander unendlich verschiedenartigen Naturkörpern, behülflich zu sein. Diese Eintheilungen aber, deren mehrere von den Naturforschern so glücklich ausgedacht worden sind, ebenso wie die Abtheilungen und Unterabtheilungen, die sie enthalten, sind ganz und gar künstliche Hülfsmittel. Nichts von all Dem, ich wiederhole es, findet sich in der Natur, trotz der scheinbaren Begründung, welche gewisse, uns bekannte und völlig abgesondert erscheinende Theile der natürlichen Reihe ihnen geben. Man kann ebenso versichern, dass die Natur in Wirklichkeit in ihren Erzeugnissen weder konstante Klassen, Ordnungen, Familien und Gattungen noch auch konstante Arten gebildet hat, sondern nur Einzelwesen, die auf einander nachfolgen und die denen gleichen, die sie hervorgebracht haben. Diese Einzelwesen nun gehören unendlich verschiedenartigen Racen an, welche sich in feinen Schattirungen, bei allen Formen und auf allen Organisationsstufen abändern und deren jede sich unverändert erhält, so lange keine Ursache der Veränderung auf sie einwirkt.

Lasst uns hier einige kurze Auseinandersetzungen geben über jedes der sechs künstlichen Hülfsmittel, welche in den Naturwissenschaften angewandt werden.

Die systematischen Anordnungen. Ich nenne systematische Anordnung, mag sie nun eine allgemeine oder specielle sein, jede Thier- oder Pflanzenreihe, welche mit dem Naturzustande nicht

übereinstimmt d. h. welche nicht die gesammte Ordnung der Natur oder irgend einen Theil derselben darstellt und folglich nicht auf der Betrachtung sicher bestimmter Beziehungen fusst.

Man ist jetzt vollständig zu der Erkenntniss berechtigt, dass eine durch die Natur aufgestellte Ordnung unter ihren Erzeugnissen in jedem Organismenreiche vorhanden sei: es ist diese Ordnung diejenige, in welcher jedes dieser Organismen ursprünglich gebildet worden ist.

Bloss diese Ordnung existirt, wesentlich ohne Theilung, in jedem organischen Reiche. Sie kann uns bekannt werden durch die besondern und allgemeinen Beziehungen, welche zwischen den diesen beiden Reichen angehörigen Gegenständen vorhanden sind. Die Organismen, welche sich an den beiden äussersten Enden dieser Ordnung finden, haben wesentlich untereinander am wenigsten Beziehungen und bieten in ihrer Organisation die grösstmöglichen Unterschiede.

Diese Ordnung wird, in dem Maasse, als wir mit ihr bekannt sein werden, jene systematischen oder künstlichen Anordnungen ersetzen müssen, die wir aufstellen mussten, um die verschiedenen beobachteten Naturkörper auf bequeme Weise zu ordnen.

Man hat in der That in Betreff der verschiedenen, durch die Beobachtung erkannten Organismen zuerst nur an ihre bequeme und leichte Unterscheidung gedacht und man war um so länger weit davon entfernt, die Ordnung der Natur selbst für ihre Eintheilung zu untersuchen, als man nicht einmal ihr Vorhandensein vermuthete.

Hierdurch entstanden Eintheilungen aller Art, künstliche Systeme und Methoden, die auf so willkürlichen Betrachtungen fussten, dass diese Anordnungen in ihren Principien und ihrer Natur ebenso häufige Veränderungen erlitten, als es Schriftsteller gab, die sich damit beschäftigten.

In Beziehung auf die Pflanzen stellt das geschlechtliche System Linné's, so geistreich es auch ist, eine allgemeine systematische Anordnung dar, und in Betreff der Insekten zeigt die Entomologie Fabricius's eine besondere systematische Anordnung.

Die Philosophie der Naturwissenschaften musste in den letzten Zeiten alle die bekannten Fortschritte machen, bis dass man endlich, wenigstens in Frankreich, überzeugt wurde, dass man das Studium der natürlichen Methode d. h. in unsern Eintheilungen die Untersuchung der wirklichen Ordnung, der Natur, an die Hand

nehmen müsse, denn diese Ordnung einzig und allein ist beständig, unabhängig von jeder Willkür und der Aufmerksamkeit des Naturforschers werth.

Unter den Pflanzen ist die natürliche Methode äusserst schwierig aufzustellen, wegen der noch herrschenden Dunkelheit in den Characteren des innern Baues dieser Organismen und in den Verschiedenheiten, welche die Pflanzen der verschiedenen Familien in dieser Hinsicht bieten können. Seit den gelehrten Beobachtungen des Herrn Antoine-Laurent de Jussieu indessen, hat man einen grossen Schritt weiter in der Kenntniss der natürlichen Methode gemacht; zahlreiche Familien sind der Betrachtung der Beziehungen gemäss, gebildet worden. Aber es erübrigt noch, die allgemeine Stellung aller dieser Familien zu einander und folglich die der ganzen Ordnung festzustellen. Man hat in der That den Anfang dieser Ordnung gefunden, aber die Mitte und besonders das Ende sind noch der Willkür preisgegeben.

Dem ist nicht so in Betreff der Thiere; ihre weit deutlicher ausgesprochene Organisation hat, da sie verschiedene leichter erfassbare Systeme darbietet, ihre Bearbeitung mehr zu fördern ermöglicht. Auch ist die wahre Ordnung der Natur im Thierreiche in ihren wesentlichen Theilen dauernd und hinreichend skizzirt. Nur die Grenzen der Klassen, ihrer Ordnungen der Familien und der Gattungen sind noch der Willkür ausgesetzt.

Wenn man noch systematische Anordnungen unter den Thieren macht, so sind dieselben wenigstens nur specielle, wie diejenigen der zu einer Klasse gehörigen Gegenstände. So sind bis jetzt die Anordnungen, die man bei den Fischen und Vögeln gemacht hat, systematisch.

Je mehr man bei den Organismen vom Allgemeinen zum Besondern herabsteigt, um so unwesentlicher sind die Charactere, die zur Festsetzung der Beziehungen dienen und um so schwerer ist es dann, die wahre Ordnung der Natur zu erkennen.

Die Klassen. Man giebt den Namen Klasse der ersten Art allgemeiner Abtheilungen, die man in einem Reiche aufstellt. Die andern Abtheilungen, welche man innerhalb dieser bildet, erhalten dann andere Namen: wir werden sogleich von ihnen sprechen.

Je vorgerückter unsre Kenntnisse über die Beziehungen zwischen den Gegenständen, welche ein Reich bilden, sind, um so besser sind die Klassen, die man aufstellt, um in erster Linie dieses Reich zu theilen und sie erscheinen um so naturgemässer, wenn bei ihrer

Aufstellung auf alle erkannten Beziehungen Rücksicht genommen worden ist. Nichtsdestoweniger sind die Grenzen dieser Klassen, selbst der bessern, offenbar künstlich, auch werden sie immer willkürlichen Abänderungen von Seiten der Schriftsteller unterworfen sein, so lange die Naturforscher in dieser Beziehung nicht über einige künstliche Principien miteinander übereinkommen und sich ihnen unterziehen werden.

So würden selbst dann, wenn die Ordnung der Natur in einem Reiche vollständig bekannt wäre, die Klassen, deren Aufstellung zur Eintheilung nöthig wäre, immer wirklich künstliche Abschnitte bilden.

Es scheinen indessen, besonders im Thierreich, mehrere dieser Abschnitte wirklich von der Natur selbst gebildet zu sein und man wird gewiss lange Mühe haben, zu glauben, dass die Säugethiere, Vögel u. s. w. nicht wohl abgetrennte, von der Natur gebildete Klassen seien. Trotzdem ist das nur Einbildung und zugleich ein Resultat der Schranken unserer Kenntnisse der lebenden oder ausgestorbenen Thiere. Je mehr unsre Beobachtungskenntnisse fortschreiten, um so mehr Beweise erhalten wir, dass die Grenzen der Klassen, selbst derjenigen, die am meisten abgesondert erscheinen, sich verwischen. Schon die Ornithorinchen und Echidneen scheinen das Vorhandensein thierischer Zwischenformen zwischen den Vögeln und Säugethieren anzudeuten. Wie viel würden die Naturwissenschaften durch eine bessere Kenntniss des ausgedehnten Erdstriches Neu-Holland und vieler andern gewinnen!

Wenn die Klassen die erste Art von Abtheilungen sind, zu deren Aufstellung in einem Reiche man gelangt, so folgt daraus, dass die Abtheilungen, welche man unter den zu einer Klasse gehörigen Gegenständen wird bilden können, nicht Klassen sein dürfen; denn es ist offenbar unpassend, Klassen innerhalb einer Klasse aufzustellen. Man hat dies indess gethan: Brisson hat in seiner Ornithologie die Klasse der Vögel in verschiedene besondere Klassen eingetheilt.

Auf gleiche Weise, wie die Natur überall durch Gesetze regiert wird, so soll die Kunst ihrerseits gewissen Regeln unterworfen sein. So lange sie fehlen oder nicht befolgt werden, so lange werden ihre Erzeugnisse unbeständig und ihr Gegenstand verfehlt sein.

Neuere Naturforscher haben den Gebrauch eingeführt, eine Klasse in mehrere Unterklassen zu theilen und andere haben darauf diesen Gedanken selbst auf die Gattungen angewandt, so dass sie nicht nur Unterklassen sondern noch Untergattungen bilden;

und bald werden unsre Eintheilungen Unterklassen, Unterordnungen, Unterfamilien, Untergattungen und Unterarten vorweisen. Es ist dies ein unüberlegter Missbrauch der Kunst, der die Rangordnung und die Einfachheit der Abtheilungen zerstört, welche Linné durch sein Beispiel vorgeschlagen und die man allgemein angenommen hatte.

Die Verschiedenartigkeit der Gegenstände, welche einer Thier- oder Pflanzenklasse angehören, ist manchmal so gross, dass es nöthig ist, viele Abtheilungen und Unterabtheilungen innerhalb dieser Klasse aufzustellen; das Interesse der Wissenschaft verlangt aber, dass die künstlichen Hülfsmittel, um das Studium zu erleichtern, immer möglichst einfach seien. Dieses Interesse nun erlaubt ohne Zweifel alle nöthigen Abtheilungen und Unterabtheilungen, es will aber nicht, dass jede Abtheilung eine besondere Benennung habe. Man muss den Missbräuchen der Nomenclatur eine Grenze setzen, sonst würde dieselbe zu einem Gegenstande, der schwieriger zu kennen wäre, als die Dinge selbst, die man betrachten soll.

Die Ordnungen. Man soll den Namen Ordnung, den hauptsächlichen Abtheilungen erster Art, welche eine Klasse theilen, beilegen; und wenn diese Abtheilungen die Möglichkeit bieten, darin andere zu bilden, so sind diese Unterabtheilungen nicht mehr Ordnungen; es wäre sehr unpassend, sie so zu nennen.

Die Klasse der Mollusken z. B. lässt mit Leichtigkeit unter diesen Thieren zwei grosse Hauptabtheilungen aufstellen, die einen haben einen Kopf, Augen u. s. w. und pflanzen sich mittelst Begattung fort, während die andern keinen Kopf, keine Augen u. s. w. besitzen und zu ihrer Fortpflanzung keiner Begattung bedürfen. Die cephalen und die acephalen Mollusken müssen als die beiden Ordnungen dieser Klasse betrachtet werden. Jede dieser Ordnungen indessen kann sich in mehrere bemerkenswerthe Abschnitte spalten. Diese Betrachtung ist kein Grund, der zur Ertheilung des Namens Ordnung, noch selbst desjenigen der Unterordnung für jeden der fraglichen Abschnitte ermächtigen könnte. So können diese, die Ordnungen theilenden Abschnitte, als Sectionen, als grosse Familien aufgefasst werden, die selbst wieder fähig sind, noch in Unterabtheilungen gespalten zu werden.

Behalten wir bei den künstlichen Hülfsmitteln die grosse Einfachheit und die schöne Rangordnung bei, die von Linné aufgestellt wurde und wenn wir nöthig haben, die Ordnungen d. h. die Hauptabtheilungen einer Klasse oft in Unterabtheilungen zu bringen, so

bilden wir solcher Unterabtheilungen so viele als nothwendig sind, aber geben wir ihnen keine besondere Benennung.

Die Ordnungen, welche eine Klasse theilen, sollen durch wichtige Charactere, welche sich auf alle in jeder Ordnung einbegriffenen Gegenstände ausdehnen, festgestellt werden; man soll ihnen aber keinen besondern, auf die Gegenstände selbst anwendbaren Namen ertheilen. Dasselbe soll für die Sectionen gelten, deren Aufstellung unter den Ordnungen einer Klasse das Bedürfniss nothwendig machen wird.

Die Familien. Man giebt den Namen Familie Theilen der Naturordnung, die in dem einen oder andern Organismenreiche erkannt worden sind. Diese Theile der natürlichen Ordnung sind einerseits weniger gross als die Klassen, anderseits sind sie grösser als die Gattungen. Aber, so natürlich auch die Familien sein mögen, wenn alle dazu gehörenden Gattungen durch ihre wahren Beziehungen passend genähert sind, so sind doch die Grenzen, welche diese Familie umschreiben, immer künstlich. Auch werden wir, in dem Maasse als man die Erzeugnisse der Natur mehr studiren und deren neue beobachten wird, fortwährende Abänderungen von Seiten der Naturforscher an den Grenzen der Familien sehen: indem die einen eine Familie in mehrere neue theilen, die andern mehrere zu einer einzigen zusammenziehen und endlich noch andere eine schon bekannte Familie vergrössern und bereichern und so die Grenzen, die man ihr bezeichnet hatte, erweitern werden.

Wenn alle Racen, (das, was man Arten nennt) die zu einem Organismenreiche gehören, vollständig bekannt wären und wenn die wahren Beziehungen es ebenso wären, die sich zwischen jeder dieser Racen und unter den verschiedenen Gruppen, die sie bilden, vorfinden, so dass überall die Zusammenstellung dieser Racen und die Stellung ihrer verschiedenen Gruppen mit den natürlichen Beziehungen dieser Gegenstände übereinstimmten, dann wären die Klassen, Ordnungen, Sectionen und Gattungen, Familien von verschiedener Grösse, denn alle diese Abtheilungen wären grosse oder kleine Theile der natürlichen Ordnung.

In dem eben angeführten Falle wäre ohne Zweifel nichts schwieriger, als die Grenzen zwischen diesen verschiedenen Abtheilungen zu bestimmen. Man liesse sie ohne Aufhören willkürlich verändern und würde nur über diejenigen einig sein, welche uns Lücken in der Reihe klar zeigen würden.

Glücklicherweise für die Ausübung der Kunst, deren Einführung

in unsern Eintheilungen uns wichtig ist, giebt es so viele Thier- und Pflanzenracen, die uns noch unbekannt sind (und es giebt deren so viele, die es für uns wahrscheinlich immer sein werden, weil die von ihnen bewohnten Orte und andere Umstände ohne Aufhören Hindernisse bereiten werden), dass die Lücken welche daraus in der Ausdehnung der Stufenleiter sowohl der Thiere als der Pflanzen entspringen uns noch lange Zeit und vielleicht immer die Möglichkeit geben werden, die meisten zu bildenden Abtheilungen zu begrenzen.

Der Gebrauch und eine Art Nothwendigkeit erfordern, dass man jeder Familie, sowie jeder Gattung einen besondern auf die dazugehörigen Gegenstände anwendbaren Namen gebe. Es folgt daraus, dass die Veränderungen der Familiengrenzen, deren Ausdehnung und Bestimmung, immer die Veränderung ihrer Benennungsweise verursachen wird.

Die Gattungen. Man giebt den Namen Gattung, Gruppen von Racen, sogenannten Arten die der Betrachtung ihrer Beziehungen gemäss, zusammengestellt sind und ebensoviele kleine durch Merkmalen beschränkte Reihen bilden, als man willkürlich zu ihrer Begränzung auswählt.

Soll eine Gattung gut sein, so müssen alle Racen oder Arten, die sie enthält, in den wesentlichsten und zahlreichsten Merkmalen übereinstimmen, naturgemäss nebeneinander gestellt und nur in Merkmalen von geringerer Wichtigkeit, die aber zu ihrer Unterscheidung genügen, verschieden sein.

So sind gut gebildete Gattungen (ächte) kleine Familien, d. h. wirkliche Theile der natürlichen Ordnung selbst. Aber sowie die Reihen, die wir Familien nennen, sich in ihren Gränzen und in ihrem Umfange abändern lassen durch die Ansichten der Schriftsteller, die willkürlich die zu ihrer Aufstellung benutzten Betrachtungen ändern; so sind gleichfalls die Gränzen der Gattungen unendlichen Veränderungen ausgesetzt, weil die verschiedenen Schriftsteller nach ihrem Gutdünken die zu ihrer Bestimmung benutzten Merkmale ändern.

Da nun für jede der Gattungen ein besonderer Name erforderlich ist und jede Abänderung in der Bestimmung einer Gattung beinahe immer einen Wechsel des Namens nach sich zieht, so ist es schwer zu beschreiben, wie sehr die beständigen Veränderungen der Gattungen dem Fortschritte der Naturwissenschaften schaden, die Synonyme häufen, die Nomenclatur überladen und das Studium dieser Wissenschaften schwierig und unangenehm machen.

Wann werden die Naturforscher gewillt sein, sich übereingekommenen Principien zu fügen, um sich über eine einheitliche Methode bei der Aufstellung der Gattungen u. s. w. u. s. w. auseinanderzusetzen? Aber, verleitet durch die Betrachtung der natürlichen Beziehungen, die sie unter den Gegenständen, die sie zusammengestellt haben, erkennen, glauben noch fast alle, dass die Gattungen, die Familien, die Ordnungen und die Klassen, die sie aufstellen, wirklich in der Natur vorhanden seien. Sie achten nicht darauf, dass die guten Reihen, zu deren Bildung sie mit Hülfe des Studiums der Beziehungen gelangt sind, wirklich in der Natur vorkommen, (denn es sind grosse oder kleine Abschnitte ihrer Ordnung), dass aber die Scheidelinien, deren Aufstellung von Abstand zu Abstand von Wichtigkeit ist, um die natürliche Ordnung zu theilen, keineswegs darin vorhanden sind.

Es sind folglich die Gattungen, Familien, verschiedenen Sectionen, die Ordnungen und selbst die Klassen wirklich künstliche Hülfsmittel, wie natürlich auch die gutgebildeten Reihen, welche diese verschiedenen Abschnitte ausmachen, sein mögen. Ihre Aufstellung ist ohne Zweifel nothwendig und ihr Zweck von augenscheinlicher und unentbehrlicher Nützlichkeit; damit aber alle Vortheile, welche diese künstlichen Hülfsmittel gewähren, nicht durch sich immer wiederholende Missbräuche vernichtet werden, ist es nothwendig, dass die Einführung eines jeden unter ihnen gewissen Principien, gewissen einmal übereingekommenen Regeln unterworfen werde und dass sich dann die Naturforscher ihnen fügen.

Die Nomenclatur. Es handelt sich somit um das sechste der künstlichen Hülfsmittel, die man zur Förderung der Naturwissenschaften hat anwenden müssen. Man nennt Nomenclatur, das System der Namen, die man entweder den besondern Gegenständen, wie jeder Race, jeder Art eines Organismus, oder den verschiedenen Gruppen dieser Gegenstände, wie jeder Gattung, jeder Familie und jeder Klasse beilegt.

Um den Gegenstand der Nomenclatur, welche nur die den Arten, Gattungen, Familien und Klassen beigelegten Namen umfasst, klar zu bezeichnen, muss man davon die Nomenclatur jenes andern künstlichen Hülfsmittels, das man Technologie nennt, trennen, da diese sich einzig und allein auf die Benennungen bezieht, die man den Theilen der Naturkörper giebt.

„Alle Entdeckungen, alle Beobachtungen der Naturforscher würden nothwendiger Weise in Vergessenheit gerathen und für den Gebrauch

in der Gesellschaft verloren sein, hätte nicht jeder der Gegenstände, die sie beobachtet und bestimmt haben, einen Namen erhalten, der zu ihrer Bezeichnung in dem Augenblicke, wo man davon spricht oder wo man sie citirt, dienen kann.“ (Dict. de Botanique, art. Nomenclature).

Es ist höchst augenscheinlich, dass die Nomenclatur, in der Naturgeschichte, ein künstliches Hülfsmittel ist, das man nothwendig anwenden musste, um unsere Ideen hinsichtlich der beobachteten Naturerzeugnisse zu fixiren und sowohl diese Ideen, als unsre Beobachtungen über die betreffenden Gegenstände, überliefern zu können.

Ohne Zweifel soll dieses künstliche Hülfsmittel, eben wie die andern, übereingekommenen und allgemein befolgten Regeln unterworfen werden; aber es ist zu bemerken, dass die Missbräuche, die es überall bei seinem Gebrauche zu Tage treten lässt, hauptsächlich von jenen andern herkommen, die sich bei den übrigen schon angeführten künstlichen Hülfsmitteln eingeschlichen haben und sich noch von Tag zu Tag häufen.

In der That, da der Mangel übereingekommener Regeln, hinsichtlich der Bildung der Gattungen, Familien und selbst der Klassen, diese künstlichen Hülfsmittel allen Wandlungen der Willkür aussetzt, so erleidet dadurch die Nomenclatur eine Reihe unbeschränkter Abänderungen. So lange dieser Mangel vorhanden ist, wird sie nie befestigt werden können; und die jetzt schon erstaunlich ausgedehnte Synonymik wird fortwährend wachsen und sich immer unfähiger zeigen, einer solchen Unordnung, die alle Vortheile der Wissenschaft vernichtet, abzuhelfen.

Wenn man erwogen hätte, dass alle Scheidelinien, die man in einer Reihe von Gegenständen, welche ein Organismenreich bilden, mit Ausnahme derjenigen, welche sich aus auszufüllenden Lücken ergeben, wirklich künstlich sind, so wäre das nicht vorgekommen.

Aber man hat gar nicht daran gedacht; man ahnte es nicht einmal und fast bis auf den heutigen Tag gingen die Naturforscher nur darauf aus, Abtheilungen unter den Gegenständen aufzustellen, was ich klar vor Augen zu legen versuchen will.

„In der That, um dahin zu gelangen, dass wir uns den Gebrauch aller Naturkörper, die in unserm Bereiche liegen und die wir unsern Bedürfnissen dienstbar machen können, verschaffen und erhalten, hat man gefühlt, dass eine exacte und genaue Bestimmung der jedem dieser Körper eigenen Charactere nothwendig sei und dass folglich

die Merkmale der Organisation, der Form und des Verhältnisses u. s. w. u. s. w., welche die verschiedenen Naturkörper unterscheiden, untersucht und bestimmt werden müssen, um sie zu jeder Zeit wiedererkennen und von einander unterscheiden zu können. Es sind die Naturforscher durch sorgfältige Untersuchung der Gegenstände bis zu einem gewissen Punkte dahin gelangt, dies auszuführen.

„Dieser Theil der Arbeiten der Naturforscher ist der am weitesten vorgerückte: man hat mit Recht, seit ungefähr anderthalb Jahrhunderten, unermessliche Anstrengungen gemacht, um ihn zu vervollständigen, weil ers uns zu der Kenntniss dessen verhilft, was neu beobachtet worden ist und uns Das, was wir schon gekannt haben, in's Gedächtniss zurückruft und weil er die Kenntniss der Gegenstände fixiren muss, deren Eigenschaften, im Falle sie uns nützlich sind, erkannt sind oder sein werden.

„Dadurch aber, dass die Naturforscher sich zu lange bei der Anwendung aller dieser Betrachtungen hinsichtlich der Scheidelinien aufhalten, die sie dadurch für die Theilung der allgemeinen Reihe der Thiere oder Pflanzen erhalten, dadurch dass sie sich fast ausschliesslich diesem einzigen Arbeitsfelde zuwenden, ohne dasselbe vom richtigen Standpunkte aus zu betrachten und ohne an eine Verständigung d. h. an die vorläufige Aufstellung übereingekommener Regeln zu denken, um den Umfang eines jeden Theiles dieser grossen Unternehmung zu bestimmen und die Principien jeder Bestimmung festzusetzen, hat sich eine Menge von Missbräuchen eingeschlichen, so dass dadurch, dass ein jeder die Betrachtungen über die Bildung der Klassen, Ordnungen und Gattungen willkürlich ändert, unaufhörlich zahlreiche verschiedene Eintheilungsarten dem Publicum vorgeführt werden, die Gattungen beständig schrankenlose Verwandlungen erleiden und die Naturerzeugnisse, in Folge dieses unüberlegten Schrittes, fortwährend ihren Namen ändern.

„Die Folge davon ist, dass die Synonymik, in der Naturgeschichte eine schreckliche Ausdehnung besitzt, dass von Tag zu Tag sich die Wissenschaft mehr und mehr verdunkelt, dass sie sich mit unüberwindlichen Schwierigkeiten umhüllt und dass die schöne Anstrengung des Menschen, sich die Möglichkeit zu bereiten, Alles, was die Natur seiner Beobachtung und seinem Gebrauche darbietet zu erkennen und zu unterscheiden, in ein ungeheures Labyrinth verwandelt ist, in das sich zu vertiefen, ein jeder mit Grund zittert.“ (Discours d'ouvert. du Cours de 1806, p. 5 et 6).

Das sind die Folgen davon, dass man vergessen hat, Das, was wirklich der Kunst angehört, von Dem, was der Natur eigen ist, zu trennen, und davon, dass man sich nicht mit dem Aufsuchen passender Regeln für eine weniger willkürliche Bildung der Abtheilungen beschäftigt hat.

II. Capitel.

Wichtigkeit der Betrachtung der Beziehungen.

Unter den Organismen giebt man den Namen Beziehung zwischen zwei vergleichend betrachteten Gegenständen, gewissen Zügen von Analogie oder Aehnlichkeit, die der Gesammtheit oder der Allgemeinheit ihrer Theile entnommen sind, jedoch so, dass man den wichtigsten einen grösseren Werth beilegt. Je übereinstimmender und umfassender diese Züge sind, desto beträchtlicher sind die Beziehungen zwischen den Gegenständen. Sie zeigen eine Art Verwandtschaft zwischen den betreffenden Organismen an und lassen die Nothwendigkeit fühlen, sie in unsern Anordnungen im Verhältniss zu der Grösse ihrer Beziehungen zu einander zu nähern. Welche Veränderung haben die Naturwissenschaften in ihrem Hange und in ihren Fortschritten erlitten, seit man angefangen hat, der Betrachtung der Beziehungen eine ernsthafte Aufmerksamkeit zu widmen und insbesondere, seitdem man die wahren Principien festgestellt, welche diese Beziehungen und ihren Werth betreffen!

Vor dieser Veränderung waren unsre botanischen Anordnungen vollständig der Willkühr und der Koncurrenz der künstlichen Systeme aller Autoren preisgegeben, und im Thierreich zeigten die wirbellosen Thiere, zu welchen der grösste Theil der bekannten Thiere gehört, in ihrer Anordnung die ungereimtesten Zusammenstellungen, indem die einen, unter dem Namen Insekten, die andern unter dem der Würmer die hinsichtlich der Beziehungen verschiedenartigsten und von einander am weitesten entfernten Thiere umfassten.

Glücklicherweise hat sich jetzt die Lage der Dinge in dieser Hinsicht geändert, und wenn man das Studium der Naturgeschichte fortsetzt, so sind von nun an ihre Fortschritte gesichert.

Die Betrachtung der natürlichen Beziehungen verhindert jede Willkür unsererseits bei unsern Versuchen der methodischen Anordnung der Organismen; sie zeigt uns das Naturgesetz, das uns in der natürlichen Methode leiten soll; sie nöthigt die Naturforscher, ihre Ansichten zu einigen hinsichtlich des Ranges, den sie zuerst einerseits den Hauptgruppen zuertheilen, die ihre Anordnung ausmachen, dann andererseits den besondern Gegenständen, aus denen diese Gruppen sich zusammensetzen; sie zwingt uns endlich dieselbe Ordnung darzustellen, der die Natur bei der Schöpfung ihrer Erzeugnisse folgte.

So soll Alles, was die Beziehungen betrifft, welche die verschiedenen Thiere unter einander besitzen, vor aller Eintheilung und Klassification, den wichtigsten Gegenstand unsrer Untersuchungen bilden.

Wenn ich hier die Betrachtung der Beziehungen anführe, so handelt es sich nicht nur um die, welche zwischen den Arten bestehen, sondern zugleich um die Feststellung der allgemeinen Beziehungen aller Ordnungen, die die Gruppen, welche man vergleichend betrachten soll, nähern oder von einander entfernen.

Obgleich die Beziehungen von sehr verschiedenem Werthe sind, je nach der Wichtigkeit der Theile, welche sie liefern, so können sie sich doch nichtsdestoweniger bis auf den Bau der äussern Theile ausdehnen. Wenn sie so beträchtlich sind, dass nicht nur die wesentlichen Theile, sondern selbst die äussern Theile keinen bestimmbaren Unterschied zeigen, dann sind die betrachteten Gegenstände nur Individuen einer und derselben Art; wenn aber, trotz der Grösse der Beziehungen, die äussern Theile bemerkbare Unterschiede zeigen, die jedoch immerhin geringer sind als die wesentlichen Aehnlichkeiten, dann sind die betrachteten Gegenstände verschiedene Arten einer und derselben Gattung.

Die wichtige Untersuchung der Beziehungen beschränkt sich nicht auf die Vergleichung der Klassen, der Familien und selbst der Arten, um die Beziehungen unter diesen Gegenständen zu ermitteln, sie umfasst auch die Betrachtung der Theile, welche die Individuen zu sammensetzen, und in der Vergleichung gleichartiger Theile findet diese Untersuchung ein festes Mittel für die Erkenntniss sowohl der Identität der Individuen einer und derselben Race, als auch des Unterschiedes, der zwischen den verschiedenen Racen existirt.

Man hat in der That bemerkt, dass die Verhältnisse und An-

ordnungen der Theile aller Individuen, die eine Art oder eine Race bilden, sich immer gleich zeigten und sich immer so zu erhalten schienen. Man hat hieraus mit Recht den Schluss gezogen, dass man auf die Untersuchung einiger abgelöster Theile eines Individuums hin bestimmen könnte, welcher bekannten oder für uns neuen Art diese Theile angehörten. Dieses Mittel ist für die Förderung unsrer Kenntnisse über den Zustand der Naturerzeugnisse zur Zeit, wo wir beobachten, sehr vortheilhaft. Aber die daraus sich ergebenden Bestimmungen können nur während einer begrenzten Zeit gültig sein; denn die Racen selbst ändern in dem Maasse im Zustande ihrer Theile, als die Umstände, die auf sie einwirken, beträchtlich wechseln. Da diese Veränderungen nur mit ungeheurer Langsamkeit, welche dieselben für uns immer unbemerkbar macht, vor sich gehen, so scheinen die Verhältnisse und Anordnungen der Theile für den Beobachter, der sie wirklich nie abändern sieht, immer gleich zu bleiben, und wenn er welche antrifft, die diese Veränderungen erlitten haben, so nimmt er, da er sie nicht hat beobachten können, an, dass die Unterschiede, die er bemerkt, immer existirt haben. Es ist nichtsdestoweniger sehr wahr, dass man bei der Vergleichung der gleichartigen Theile, die verschiedenen Individuen angehören, leicht und sicher die nahen oder entfernten Beziehungen bestimmt, welche sich zwischen diesen Theilen vorfinden, und dass man folglich erkennt, ob diese Theile Individuen derselben Art oder verschiedenen Racen angehören.

Nur die allgemeine Konsequenz ist fehlerhaft, da sie auf unbesonnene Weise gezogen wurde. Ich werde mehrfach Gelegenheit haben, dies im Verlaufe dieses Werkes zu beweisen.

Die Beziehungen sind immer unvollständig, wenn sie sich nur auf eine vereinzelte Betrachtung erstrecken d. h. wenn sie nur durch die Betrachtung eines abgetrennt genommenen Theiles bestimmt sind. Aber die auf die Betrachtung eines einzigen Theiles gegründeten Beziehungen sind, obschon unvollständig, nichtsdestoweniger um so grösser, je wesentlicher der Theil ist, der sie liefert, und umgekehrt.

Es giebt also bestimmbare Grade der erkannten Beziehungen und Stufen in der Wichtigkeit der Theile, welche diese Beziehungen liefern können. Diese Kenntniss wäre zwar ohne Anwendung und ohne Nutzen geblieben, wenn man bei den Organismen nicht die wichtigsten Theile von den weniger wichtigen unterschieden hätte

und wenn man hinsichtlich dieser wichtigen verschiedenartigen Theile nicht ein Princip gefunden hätte, das geeignet ist, unter ihnen nicht willkürliche Wichtigkeitsgrade aufzustellen.

Die wichtigsten Theile, welche die hauptsächlichen Beziehungen liefern müssen, sind bei den Thieren diejenigen, welche für die Erhaltung ihres Lebens, bei den Pflanzen die, welche für ihre Fortpflanzung wesentlich sind.

So wird man bei den Thieren die wichtigen Beziehungen immer nach der innern Organisation bestimmen und bei den Pflanzen wird man immer in den Fortpflanzungsorganen die Beziehungen suchen, welche zwischen diesen verschiedenen Organismen existiren können. Da aber bei beiden die Theile, die man bei der Untersuchung der Beziehungen am meisten berücksichtigen muss, verschiedenartig sind, so besteht das einzige taugliche Princip, um ohne Willkür den Wichtigkeitsgrad dieser Theile festzustellen, darin, dass man untersucht, von welchem Theile die Natur den grössten Gebrauch macht und dass man die Wichtigkeit der daraus resultirenden Fähigkeit für die Thiere in Betracht zieht.

Bei den Thieren, wo es hauptsächlich auf den innern Bau ankommt, hat man mit Recht dreierlei besondere Organe ausgewählt, die die geeignetsten sind, die wichtigsten Beziehungen zu liefern.

Ich führe sie hier nach dem Grade ihrer Wichtigkeit an:

1° Die Organe des Gefühls. Die Nerven, sowohl die mit einem einzigen Beziehungsmittelpunkt, wie bei den Thieren mit Gehirn, als auch die mit mehreren, wie bei den Thieren mit Bauchganglienkette;

2° Die Respirationsorgane. Die Lungen, Kiemen und Tracheen;

3° Die Circulationsorgane. Die Arterien und Venen. Sie besitzen sehr oft einen Bewegungsmittelpunkt, das Herz.

Die beiden erstern Organe werden von der Natur mehr gebraucht und sind deshalb wichtiger als die dritten oder die Circulationsorgane, denn diese hören mit den Crustaceen auf, während man die beiden ersten noch bei den Thieren der auf die Crustaceen folgenden zwei Klassen antrifft.

Unter den beiden ersten selbst sind wieder die Organe des Gefühls wichtiger für die Beziehungen, denn sie haben die hervorragendsten thierischen Fähigkeiten hervorgebracht und ohne sie wäre überdies die Muskelbewegung unmöglich.

Was die Pflanzen anbetrifft, bei denen einzig die Fortpflanzungsorgane für die Feststellung der Beziehungen wichtig sind, so würde ich diese Theile nach ihrem Werthe und ihrer Wichtigkeit wie folgt anordnen:

1⁰ Der Embryo mit Zubehör (die Saamenlappen, das Perisperm) und der Saame;

2⁰ Die geschlechtlichen Theile der Blüthen, wie der Fruchtknoten und die Staubgefässe;

3⁰ Die Blüthenhüllen: Die Blumenkrone und der Kelch;

4⁰ Die Fruchthüllen oder das Pericarpium;

5⁰ Die ungeschlechtlichen Fortpflanzungsorgane.

Diese meist erkannten Principien geben den Naturwissenschaften eine Festigkeit und Dauerhaftigkeit, die sie nie vorher besassen. Die Beziehungen, die man darnach aufstellt, sind den Meinungsänderungen nicht unterworfen; unsre Anordnungen werden unumstösslich feststehen. Und wenn wir sie mit Hülfe dieser Mittel vervollständigen, so nähern sie sich mehr und mehr der Naturordnung. Nachdem man gefühlt hatte, wie wichtig die Betrachtung der Beziehungen ist, wurden besonders in den letzten Jahren Versuche gemacht, ein natürliches System aufzustellen. Ein solches System ist nur die vom Menschen ausgeführte Skizze des Ganges, dem die Natur bei der Schöpfung ihrer Erzeugnisse folgte.

Man hält jetzt in Frankreich nichts mehr auf jene künstlichen Systeme, die auf Characteren fussen, welche den natürlichen Beziehungen zwischen den Gegenständen widersprechen. Diese Systeme riefen Eintheilungen und Anordnungen in's Leben, die dem Fortschritte unsrer Kenntnisse über die Natur schaden.

Man hat sich jetzt mit Recht überzeugt, dass die natürlichen Beziehungen der Thiere nur nach ihrem Baue festgestellt werden können; die Zoologie wird also hauptsächlich der vergleichenden Anatomie Alles entlehnen, was die Bestimmung dieser Beziehungen aufklären kann. Man muss sich indessen vor Augen halten, dass wir den Arbeiten der Anatomen hauptsächlich die Thatsachen und nicht immer die Konsequenzen, die sie ziehen, entnehmen müssen, denn gar zu oft gehen sie von Anschauungen aus, die uns irre führen und verhindern könnten, die Gesetze und den wahren Plan der Natur zu erkennen. Es scheint, dass der Mensch immer, wenn er irgend eine neue Thatsache beobachtet, dazu verurtheilt sei, in einen Irrthum zu verfallen, weil er immer ihre Ursache angeben will (so fruchtbar ist seine Einbildungskraft in der Schöpfung von

Gedanken) und weil er es unterlässt, seine Urtheile von allgemeinen Betrachtungen, die die Beobachtungen und andere Thatsachen ihm bieten können, abhängig zu machen.

Wenn man sich mit den natürlichen Beziehungen zwischen den Gegenständen beschäftigt und wenn diese Beziehungen gut aufgefasst werden, so bilden die nach dieser Betrachtung verbundenen und in begrenzten Gruppen zusammengefassten Arten, das, was man Gattungen nennt. Wenn man diese Gattungen ihrerseits auf ähnliche Weise nach der Betrachtung der Beziehungen zu einer höhern Einheit zusammenfasst, so bilden sie Familien; die Familien setzen die Ordnungen zusammen; die Ordnungen spalten in erster Linie die Klassen und diese theilen jedes Reich in seine Hauptabtheilungen.

Bei der Eintheilung der Reiche in Klassen, der Klassen in Ordnungen, der Ordnungen in Sectionen oder Familien, der Familien in Gattungen und der Gattungen in verschiedene Arten, sollen uns also immer die richtig beurtheilten natürlichen Beziehungen leiten.

Man darf vollständig annehmen, dass die Gesammtreihe der Organismen eines Reiches, wenn diese in eine der Betrachtung der Beziehungen entsprechende Ordnung zusammengestellt sind, die Ordnung der Natur selbst darstellt; man muss aber, wie ich im vorigen Kapitel gezeigt habe, sich stets vor Augen halten, dass die verschiedenartigen Eintheilungen, die man aufstellen muss, um die Gegenstände leichter unterscheiden zu können, nicht naturgemäss, sondern künstlich sind, obschon sie gewisse natürliche Theile der Ordnung, welche die Natur selbst eingesetzt hat, enthalten.

Wenn man diesen Betrachtungen beifügt, dass die Beziehungen im Thierreiche hauptsächlich nach der Organisation festgestellt werden müssen und dass die dabei angewandten Principien hinsichtlich ihrer Begründung nicht dem geringsten Zweifel Raum geben dürfen, dann wird man in allen diesen Betrachtungen sichere Grundlagen für die zoologische Philosophie besitzen. Man weiss, dass jede Wissenschaft ihre Philosophie haben muss. Nur dann macht sie wahre Fortschritte. Vergebens werden die Naturforscher ihre Zeit darauf verwenden, neue Arten zu beschreiben, alle Schattirungen und die geringsten Eigenthümlichkeiten ihrer Abänderungen aufzufinden, um die ungeheure Liste der verzeichneten Arten zu vergrössern, um mit einem Worte auf verschiedene Art Gattungen aufzu-

stellen, indem sie unaufhörlich die zu ihrer Charakteristik angewandten Betrachtungen wechseln.

Wenn die Philosophie der Wissenschaft vernachlässigt wird, dann wird letztere keine wahren Fortschritte machen und das ganze Werk wird unvollständig bleiben.

Erst seitdem man begonnen hat, die nahen oder entfernten Beziehungen zwischen den verschiedenen Naturerzeugnissen und ihren verschiedenen Abtheilungen festzustellen, haben die Naturwissenschaften eine gewisse Festigkeit in ihren Principien erlangt und sich eine Philosophie gebildet, die sie erst zu wahren Wissenschaften erhebt.

Wie viel Nutzen ziehen unsre Eintheilungen und Klassificationen nicht tagtäglich aus dem ununterbrochenen Studium der Beziehungen zwischen den Gegenständen! Durch das Studium dieser Beziehungen habe ich erkannt, dass die Infusionsthiere nicht mehr mit den Polypen in ein und dieselbe Klasse vereinigt werden können; dass auch die Strahlthiere nicht mit den Polypen verschmolzen werden dürfen, und dass die gallertartigen unter ihnen, wie die Medusen und andere verwandte Gattungen, die Linné und selbst Bruguière unter die Mollusken gestellt hatten, sich wesentlich den Echiniden nähern und mit ihnen eine besondere Klasse bilden müssen.

Ferner habe ich mich durch das Studium der Beziehungen überzeugt, dass die Würmer eine ganz gesonderte Abtheilung bilden, welche Thiere umfasst, die von den Strahlthieren und um so mehr von den Polypen ganz verschieden sind, dass die Arachniden nicht mehr mit der Klasse der Insekten vereinigt werden können und dass die Cirripedien weder Anneliden noch Mollusken sind.

Durch das Studium der Beziehungen endlich konnte ich eine Menge wesentlicher Verbesserungen in der Eintheilung der Mollusken ausführen. Ich fand, dass die in ihren Beziehungen sich den Gasteropoden nähernden, jedoch davon unterschiedenen Pteropoden, nicht zwischen die Gasteropoden und die Cephalopoden gestellt werden dürfen, sondern dass man sie zwischen die kopflosen Mollusken, denen sie sich nähern, und die Gasteropoden einreihen muss, weil sie, wie alle Acephalen, keine Augen und, wie das selbst bei Hyalea der Fall ist, keinen deutlich ausgesprochenen Kopf mehr besitzen. Siehe die specielle Eintheilung der Mollusken im siebenten Kapitel am Schlusse dieses Theiles.

Wenn wir bei den Pflanzen über die Beziehungen zwischen den verschiedenen Familien und über die Stelle einer jeden im Systeme mehr aufgeklärt sein werden, dann wird die Eintheilung dieser Organismen naturgemässer werden und der Willkür keinen Spielraum mehr lassen.

Die Wichtigkeit des Studiums der Beziehungen ist also so einleuchtend, dass man es für das die Naturwissenschaften am meisten Fördernde halten muss.

III. Capitel.

Ueber den Artsbegriff bei den Organismen.

Es ist kein unnützes Ding, den *Artbegriff* positiv festzustellen, zu untersuchen, ob es wahr ist, dass die *Arten* eine absolute Konstanz besitzen, dass sie so alt sind wie die Natur, und dass sie alle ursprünglich so existirt haben, wie wir sie noch heute beobachten; oder ob sie nicht vielmehr, den wechselnden Umständen unterworfen, wie wohl nur äusserst langsam, im Laufe der Zeiten ihren Character und ihre Gestalt verändert haben.

Die Aufhellung dieser Frage ist nicht nur für unsre zoologischen und botanischen Kenntnisse von Interesse, sondern sie ist auch wichtig für die Geschichte unsrers Erdkörpers.

Ich werde in einem der nächsten Kapitel zeigen, dass jede Art durch den Einfluss der Umstände, dem sie während langer Zeit ausgesezt war, die ihr eigenthümlichen *Gewohnheiten* angenommen hat, und dass diese Gewohnheiten ihrerseits die Organe jedes Individuums der Art so sehr beeinflusst haben, dass sie diese Organe abgeändert und mit den angenommenen Gewohnheiten in Uebereinstimmung gebracht haben. Doch untersuchen wir zuerst den *Artbegriff*.

Man hat *Art* jede Gruppe von ähnlichen Individuen genannt, welche von andern, ihnen ähnlichen Individuen hervorgebracht wurden.

Diese Definition ist genau, denn jeder Organismus gleicht immer beinahe vollständig seinem oder seinen Erzeugern. Man verbindet aber mit dieser Definition die Vorstellung, dass die zu einer Art gehörenden Individuen in ihrem specifischen Character niemals ab-

ändern und dass folglich die Art eine absolute Konstanz in der Natur besitzt.

Diese Annahme nur will ich bekämpfen, weil einleuchtende, durch die Beobachtung gewonnene Beweise darthun, dass sie unbegründet ist.

Die beinahe allgemein geltende Annahme, dass die Organismen Arten bilden, die beständig durch unveränderliche Charactere unterschieden sind, und dass diese Arten so alt seien, wie die Natur selbst, wurde zu einer Zeit aufgestellt, wo man noch nicht genügend beobachtet hatte und wo die Naturwissenschaften beinahe noch nicht vorhanden waren. Sie wird tagtäglich vor den Augen derjenigen widerlegt, die viel gesehen, die Natur lange studirt und mit Erfolg die grossen und reichen Sammlungen unsrer Museen zu Rathe gezogen haben.

Alle diejenigen, welche sich eifrig mit dem Studium der Naturgeschichte beschäftigt haben, wissen, in welcher Verlegenheit jetzt die Naturforscher sind, wenn sie die Gegenstände feststellen sollen, die man als Arten zu betrachten hat.

Weil die Naturforscher nicht wissen, dass die Arten in Wahrheit nur eine der Dauer der auf sie einwirkenden Umstände entsprechende, relative Konstanz haben, und dass gewisse abgeänderte Individuen der Arten Racen bilden, die in eben solche verwandter Arten übergehen, so geben die einen ganz willkürlich die in verschiedenen Ländern oder auf verschiedenen Standorten beobachteten Individuen für Varietäten, die andern für Arten aus. Es folgt daraus, dass die Bestimmung der A r t e n tagtäglich mangelhafter, d. h. verwirrter und verworrener wird.

Man hat schon lange bemerkt, dass es Gruppen von Individuen giebt, die sich in ihrer Organisation und in der Uebereinstimmung ihrer Theile so sehr gleichen, und die sich, seitdem man sie kennt, von Geschlecht zu Geschlecht in demselben Zustande erhalten, dass man glaubte, sie für eben so viele unveränderliche A r t e n halten zu müssen.

Da man nun nicht berücksichtigt hatte, dass die Individuen einer Art sich unverändert forterhalten müssen, so lange die auf ihre Lebensweise einwirkenden Umstände nicht wesentlich ändern und da die herrschenden Vorurtheile mit der Annahme dieser fortschreitenden Erzeugung gleicher Individuen in Einklang steht, so hat man angenommen, dass jede Art unveränderlich und so alt wie die Natur

sei und dass sie von Seiten des erhabenen Urhebers aller Dinge besonders geschaffen worden sei.

Gewiss, Alles existirt nur durch den erhabenen Urheber aller Dinge. Aber können wir ihm Regeln anweisen bei der Ausübung seines Willens oder die Art und Weise bestimmen, nach der er dies gethan hat? Konnte seine unendliche Allmacht nicht eine uns unbekannte Ordnung der Dinge schaffen, welche Alles was wir sehen und Alles was existirt, nacheinander in's Leben treten liess? Welches auch immer sein Wille gewesen sein mag, die unermessliche Grösse seiner Macht ist gewiss immer dieselbe und auf welche Art er auch diesen Willen ausgeführt haben mag, nichts kann die Grösse desselben verkleinern.

Indem ich also die Rathschlüsse dieser ewigen Weisheit hochachte, halte ich mich innerhalb der Grenzen eines einfachen Naturbeobachters. Und wenn ich dann irgend Etwas in ihrem Gange entwirren kann, so werde ich, ohne Furcht vor Täuschung, sagen, es habe dem Schöpfer gefallen, dass es diese Eigenschaft und diese Kraft habe.

Der Begriff der Art unter den Organismen war ziemlich einfach, leicht zu begreifen und durch die konstante Formenähnlichkeit der Nachkommen scheinbar bestätigt; so steht es noch mit einer sehr grossen Zahl jener vorgeblichen Arten, die wir tagtäglich sehen.

Je weiter indessen unsre Kenntnisse über die verschiedenen Organismen, die beinahe die ganze Erdoberfläche bevölkern, fortschreiten, um so mehr wächst unsre Verlegenheit, wenn wir das bestimmen wollen, was als Art bezeichnet werden soll und natürlich in um so höherem Maasse, wenn wir die Gattungen begrenzen und unterscheiden wollen.

Je mehr Naturerzeugnisse gesammelt und je reichhaltiger unsre Sammlungen werden, um so mehr sehen wir, wie beinahe alle Lücken sich ausfüllen und unsre Scheidelinien sich verwischen. Wir müssen also zu einer willkürlichen Bestimmung Zuflucht nehmen, so dass wir genöthigt sind, bald die geringfügigsten Unterschiede der Varietäten zu benutzen, um daraus den Character der Art zu bilden, bald das, was andere für eine besondere Art halten, für blosse Varietät einer solchen Art zu erklären.

Ich wiederhole es, je reichhaltiger unsre Sammlungen werden, um so mehr Beweise erhalten wir, dass es überall mehr oder weniger Abstufungen giebt, dass die Hauptunterschiede verschwinden und

dass die Natur uns sehr oft, wenn wir Scheidemerkmale aufstellen wollen, nur kleinliche und gewissermaassen kindische Eigenthümlichkeiten zur Verfügung stellt. Wie viele Gattungen im Thier- und Pflanzenreiche haben wegen der Menge von Arten, die sie enthalten, einen so grossen Umfang, dass das Studium und die Bestimmung dieser Arten jetzt fast unausführbar ist! Die in Reihen angeordneten und nach den Beziehungen zusammengestellten Arten dieser Gattungen unterscheiden sich von den ihnen nächst stehenden so wenig, dass alle Abstufungen vorhanden sind und dass diese Arten gewissermaassen ineinander übergehen. Es wird so beinahe unmöglich, mit Worten diese geringfügigen Unterschiede zu bezeichnen.

Nur solche, welche sich lange und eifrig mit der Bestimmung der Arten befasst und reichhaltige Sammlungen zu Rathe gezogen haben, können wissen, wie weit die Arten ineinander übergehen. Nur diese haben sich überzeugen können, dass, wenn wir irgendwo isolirte Arten sehen, dies nur daher kommt, dass wir die ihnen nahestehenden noch nicht kennen.

Ich will damit nicht sagen, dass die lebenden Thiere eine einfache, überall gleichmässig abgestufte Reihe bilden, aber ich behaupte, das sie eine verzweigte, unregelmässig angeordnete Reihe bilden, die in ihren einzelnen Theilen keine Unterbrechung zeigt oder die wenigstens keine gehabt hat, wenn es wahr ist, dass sich irgendwo eine solche wegen einiger ausgestorbener Arten vorfindet. Es folgt daraus, dass die Arten, die am Ende eines jeden Zweiges der Hauptreihe sich befinden, sich wenigstens auf einer Seite an andere verwandte Arten anschliessen und in sie übergehen. Das ermöglicht mir der wohlbekannte Stand der Dinge zu erweisen.

Ich bedarf keiner Hypothese, und keiner Voraussetzung dazu; ich rufe alle beobachtenden Naturforscher zu Zeugen an.

Nicht nur viele Gattungen, sondern ganze Ordnungen, oft sogar Klassen bilden schon fast vollständige Abschnitte der natürlichen Reihe.

Wenn man nun in diesen Fällen die Arten in Reihen angeordnet und alle nach ihren natürlichen Beziehungen richtig zusammengestellt hat, wenn man dann irgend eine herausnimmt, und in einiger Entfernung eine zweite, indem man mehrere andere überspringt, so werden diese beiden Arten bei ihrer Vergleichung grosse Unterschiede zeigen.

So haben wir angefangen, die uns am nächsten liegenden Naturerzeugnisse wahrzunehmen. Damals waren die generischen und specifischen Unterscheidungsmerkmale sehr leicht aufzustellen. Aber

wenn man jetzt, wo unsre Sammlungen sehr reich sind, die eben angeführte Reihe von der Art, die man zuerst gewählt hat, bis zu der zweiten, von ihr sehr verschiedenen, verfolgt, so findet man alle Abstufungen, ohne irgend welche bemerkenswerthe Unterschiede.

Wo ist ein erfahrner Zoologe oder Botaniker, frage ich, der von dieser Wahrheit nicht durchdrungen ist?

Wie soll man jetzt in dieser Menge von Polypen, Strahlthieren und Würmern aller Ordnungen auf sichere Weise die Arten studiren, wie sie bestimmen können, insbesondere bei den Insekten, wo bloss die Gattungen der Tag- und Nachtfalter, der Motten, Fliegen, Schlupfwespen, Kornwürmer, Bockkäfer, Laufkäfer, Goldkäfer etc. schon so viele verwandte und durch alle Mittelstufen in einander übergehende Arten enthalten?

Welche Menge von Muscheln aller Länder und aller Meere, die unsrer Unterscheidungsmittel spotten und unsre diesbezüglichen Hülfsmittel erschöpfen, weisen uns nicht die Mollusken auf?

Wenn man höher hinaufsteigt, so findet man bei den Fischen, Reptilien, Vögeln und selbst bei den Säugethieren, mit Ausnahme der Lücken, die noch auszufüllen sind, überall Mittelstufen, welche die verwandten Arten und selbst die Gattungen verbinden und es unseren Bestrebungen beinahe unmöglich machen, gute Unterscheidungsmerkmale aufzustellen.

Zeigt die Botanik, welche die Pflanzenreihe betrachtet, in ihren verschiedenen Theilen nicht ein durchaus ähnliches Verhältniss?

Denn welchen Schwierigkeiten begegnet man nicht bei dem Studium und der Bestimmung der Arten in den Gattungen Lichen, Fucus, Carex, Poa, Piper, Euphorbia, Erica, Hieracium, Solanum, Geranium, Mimosa etc. etc.?

Als man diese Gattungen bildete, kannte man eine nur geringe Zahl dazu gehöriger Arten und es war deshalb leicht, sie zu unterscheiden; aber gegenwärtig, wo beinahe alle Lücken zwischen ihnen ausgefüllt sind, werden unsre specifischen Unterscheidungsmerkmale nothwendigerweise spitzfindig und sehr oft ungenügend.

Nachdem wir nun dies sicher festgestellt haben, so lasst uns nun sehen, welches die Ursachen dieser Erscheinungen sein können. Lasst uns untersuchen, ob die Natur die Mittel dazu besitzt und ob die Beobachtung uns darüber hat Aufschluss geben können.

Eine Menge bekannter Thatsachen lehren uns, dass in dem Maasse, als die Individuen einer unsrer Arten ihren Standort, das Klima, ihre Lebensart oder ihre Gewohnheiten ändern, sie dadurch

dermaassen beeinflusst werden, dass die Beschaffenheit und die Proportionen ihrer Theile, ihre Gestalt, ihre Fähigkeiten und selbst ihre Organisation sich verändert; so dass alles an ihnen an diesen Veränderungen Theil nimmt.

Wenn die Individuen zwar in demselben Klima sich befinden, jedoch sehr verschiedenen Standorten und Lagen ausgesetzt sind, so ändern sie zuerst einfach ab.

Aber mit der Zeit führt die beständige Verschiedenheit der Standorte dieser Individuen, die leben und sich fortschreitend in denselben Verhältnissen fortpflanzen, Verschiedenheiten herbei, die gewissermaassen für ihr Dasein wesentlich werden, so dass nach Abfluss vieler aufeinanderfolgender Generationen diese Individuen, die ursprünglich einer andern Art angehörten, in eine neue, von der ersten verschiedene Art umgewandelt sind.

Nehmen wir zum Beispiel an, dass die Saamen einer Gräserart oder irgend einer Pflanze, die auf einer trockenen Wiese gedeiht, durch irgend einen Zufall zuerst auf den Abhang eines nahen Hügels gebracht worden seien, wo der Boden, obgleich höher gelegen, noch feucht genug ist, um der Pflanze die nöthigen Existenzbedingungen zu bieten. Nehmen wir ferner an, dass diese Pflanze, nachdem sie hier gelebt und sich sehr oft fortgeflanzt hat, ganz allmälig den trocknen und beinahe dürren Boden einer Berghalde erreicht. Gelingt es ihr, hier fortzukommen und erhält sie sich während einer Reihe von Generationen, so wird sie dermaassen verändert sein, dass die Botaniker, die sie antreffen, aus ihr eine ganz besondere Art machen werden.

Dasselbe geschieht bei den Thieren, die durch irgend welche Umstände gezwungen werden, das Klima, die Lebensart und die Gewohnheiten zu wechseln; nur dass bei diesen die Einwirkungen der eben angeführten Ursachen noch mehr Zeit als bei den Pflanzen brauchen, um bemerkliche Abänderungen bei den Individuen hervorbringen zu können.

Wenn man unter dem Namen Art alle ähnlichen Individuen zusammenfasst, deren Nachkommen ihnen wieder gleich und die, so lange die Natur existirt, sich gleich geblieben sind, so muss man mit Nothwendigkeit annehmen, dass die Individuen einer Art niemals mit den Individuen einer andern Art in geschlechtliche Verbindung treten können. Unglücklicherweise hat die Beobachtung gezeigt und sie zeigt es noch tagtäglich, dass diese Betrachtung aller Begründung entbehrt. Denn die bei den Pflanzen sehr häufigen hybriden Formen,

und die Paarungen von Individuen sehr verschiedener Arten, die man häufig bei den Thieren antrifft, haben gezeigt, dass die Grenzen dieser sogenannten konstanten Arten keineswegs so fest sind, wie man geglaubt hat.

Es ist wahr, dass oft aus diesen seltsamen Paarungen, besonders wenn sie sehr ungereimt sind, nichts hervorgeht, oder dass die dadurch erzeugten Individuen im Allgemeinen unfruchtbar sind. Wenn indessen die Ungleichförmigkeit weniger gross ist, so weiss man, dass dieser Fall nicht eintritt. Dieses Mittel allein aber genügt, um ganz allmählig Varietäten zu erzeugen, die zu Racen und mit der Zeit zu Arten werden.

Um zu beurtheilen, ob der Begriff, den man sich von der Art gebildet hat, irgend welche Begründung hat, wollen wir auf die angeführten Betrachtungen zurückkommen. Diese zeigen uns:

1⁰ Dass alle Organismen unseres Erdkörpers wahre Naturerzeugnisse sind, welche die Natur ununterbrochen seit langer Zeit hervorgebracht hat;

2⁰ Dass die Natur in ihrem Gange mit der Schöpfung der einfachsten Organismen begonnen hat und dies noch heute wiederholt und dass sie unmittelbar nur diese d. h. nur diese ersten Anfänge der Organisation erzeugt, was man mit dem Namen Urzeugung bezeichnet;

3⁰ Dass die ersten, an passenden Orten und unter günstigen Umständen gebildeten thierischen und pflanzlichen Anlagen, ausgestattet mit dem Keime des beginnenden Lebens und der organischen Bewegung, mit Nothwendigkeit allmälig die Organe entwickelt und mit der Zeit dieselben, sowie ihre Theile, vervielfältigt haben;

4⁰ Dass das, von den ersten Wirkungen des Lebens unzertrennliche Wachsthumsvermögen in jedem Theile des Organismus die verschiedenen Arten der Vermehrung und Fortpflanzung der Individuen verursacht hat und dass dadurch die in dem Baue der Organisation und in der Gestalt und Verschiedenheit der Theile erworbenen Fortschritte erhalten wurden;

5⁰ Dass mit Hülfe erstens genügender Zeiträume, zweitens nothwendig günstiger Umstände, drittens der Veränderungen, welche der Zustand aller Punkte der Erdoberfläche ununterbrochen erlitten hat, mit einem Wort, mit Hülfe der Wirkung, welche die neuen Standorte und die neuen Gewohnheiten auf die Veränderung der Organe der Thiere und Pflanzen ausüben, alle jetzt existirenden Organismen, unmerklich so gebildet worden sind, wie wir sie wahrnehmen;

6⁰ Dass endlich da ja alle Organismen in ihrer Organisation und in ihren Theilen mehr oder weniger grosse Veränderungen erlitten haben, das, was man bei ihnen Art nennt, nach einer ähnlichen Ordnung der Dinge, unmerklich und ununterbrochen so gebildet wurde, eine nur relative Konstanz hat und nicht so alt wie die Natur sein kann.

Aber, wird man mir entgegnen, wenn man auch annehmen würde, dass mit Hülfe der Zeiten und einer unendlichen Veränderung der Umstände, die verschiedenen Thiere, die wir kennen, gebildet worden seien, wird diese Voraussetzung nicht umgestürzt blos durch die Betrachtung der bewunderungswürdigen Mannigfaltigkeit im Instinct der verschiedenen Thiere und durch die Betrachtung der Wunder aller Art, die uns ihre verschiedenartige Industrie vorführt?

Wer dürfte es wagen, den systematischen Geist soweit auszudehnen, dass er behauptete, dass die Natur ganz allein jene erstaunliche Verschiedenartigkeit der Mittel und Listen, der Geschicklichkeit, der Vorsichten und der Geduld geschaffen habe, von der uns die Industrie der Thiere so viele Beispiele vorweist? Ist das, was wir blos in der Klasse der Insekten beobachten, nicht tausendmal mehr als hinreichend, um uns fühlen zu lassen, dass die Schranken der Macht der Natur es ihr keineswegs möglich machen, aus eigener Kraft so viele Wunderdinge zu erzeugen und um den starrsinnigsten Philosophen zu der Erkenntniss zu zwingen, dass hier der Wille des erhabenen Urhebers aller Dinge nothwendig gewesen ist und allein genügt hat, um so viele wunderbare Dinge hervorzubringen?

Ohne Zweifel müsste der vermessen, oder vielmehr ganz und gar wahnsinnig sein, der behauptete, dass der Macht des ersten Urhebers aller Dinge Schranken gesetzt seien; aber deshalb allein kann Niemand zu behaupten wagen, dass diese unbeschränkte Macht, Das nicht hat wollen können, was uns die Natur selbst zeigt, dass sie gewollt hat.

Wenn ich entdecke, dass die Natur selbst alle die angeführten Wunder wirkt, dass sie die Organisation, das Leben und selbst das Gefühl erzeugt hat, dass sie innerhalb gewisser uns unbekannter Grenzen, die Organe und die Fähigkeiten der Organismen, deren Leben sie erhält und weiterpflanzt, vermehrt und vervielfältigt hat, wenn ich endlich finde, dass sie blos mit Hülfe des die Gewohnheiten veranlassenden und leitenden Bedürfnisses, die Quelle aller Handlungen und aller Fähigkeiten von den niedersten an bis zum In-

stinct, zur Industrie und zur Urtheilskraft bei den Thieren hervorgebracht hat: Wenn dem Allem so ist, warum dürfte ich dann nicht in dieser Macht der Natur d. h. in der Ordnung der existirenden Dinge die Ausführung des Willens ihres erhabenen Schöpfers erblicken, der es vielleicht wollte, dass sie diese Fähigkeit besitze.

Soll ich die Grösse der Macht dieser ersten Ursache aller Dinge weniger bewundern, wenn es ihr gefallen hat, dass die Dinge so seien, als wenn sie durch ebensoviele Willensäusserungen sich fortwährend mit den Einzelheiten aller besondern Schöpfungen, aller Veränderungen, jeder Entwicklung und Vervollkommnung, aller Zerstörungen und aller Erneuerungen, kurz mit allen Verwandlungen die im Allgemeinen in den Dingen vor sich gehen, beschäftigt hätte und sich noch beschäftigte?

Ich hoffe nun, beweisen zu können, dass die Natur die Mittel und die Fähigkeiten besitzt, die nöthig sind, um aus eigener Kraft das, was wir an ihr bewundern, hervorbringen zu können. Man wirft indessen noch ein, dass Alles, was man hinsichtlich des Zustandes der Organismen beobachten kann, auf eine unwandelbare Konstanz in der Beibehaltung ihrer Gestalt hindeute und man glaubt, dass alle Thiere, deren Geschichte uns seit zwei oder drei Jahrtausenden überliefert ist, sich nicht verändert und in der Ausbildung ihrer Organe und in ihrer Gestalt weder Etwas gewonnen noch verloren haben.

Zu dem, dass diese scheinbare Stabilität seit langer Zeit für eine thatsächliche Wahrheit gilt, hat man in letzter Zeit noch in einem Bericht über die von Geoffroy aus Egypten mitgebrachten naturhistorischen Sammlungen, den Versuch gemacht, dafür besondere Beweise anzuführen.

Die Berichterstatter drücken sich dort folgendermaassen aus:

„Die Sammlung hat vor Allem das Eigenthümliche dass sie so zu sagen Thiere aller Jahrunderte enthält. Schon seit langer Zeit wünschte man zu wissen, ob die Arten im Laufe der Zeiten ihre Gestalt verändern. Diese scheinbar unnütze Frage ist indessen von grosser Bedeutung für die Erdgeschichte und folglich auch für die Beantwortung von tausend andern Fragen, welche die wichtigsten Gegenstände der menschlichen Ehrfurcht berühren.

„Nie ist man besser im Stande gewesen, diese Frage für eine grosse Zahl bemerkenswerther Arten und für viele tausend andere zu entscheiden. Es scheint, dass der Aberglauben der alten Egypter

von der Natur eingeflösst worden sei, um ein Denkmal seiner Geschichte zu hinterlassen."

. .

„Man kann", fahren die Berichterstatter fort, „der lebhaften Regung seiner Einbildungskraft kaum Meister werden, wenn man ein Thier, das vor zwei- bis dreitausend Jahren in Theben oder in Memphis seine Priester und Altäre hatte, vollständig kenntlich, mit allen seinen Knochen und Haaren erhalten sieht. Ohne uns aber in alle die Gedanken einzulassen, welche diese Vergleichung entstehen lässt, wollen wir uns darauf beschränken, zu zeigen, dass aus diesem Theile der Geoffroy'schen Sammlung sich ergiebt, dass diese Thiere den jetzt lebenden vollständig ähnlich sind." (Annales du Muséum d'Hist. natur. vol. I, p. 235 und 236).

Ich will es gerne glauben, dass diese Thiere mit den Individuen der entsprechenden Arten, die noch heute leben, auffallend übereinstimmen. So zum Beispiel sind die Vögel, welche die Egypter vor zwei- oder dreitausend Jahren angebetet und einbalsamirt haben, im Ganzen noch denen, die heutzutage in diesem Lande leben, ähnlich.

Es wäre wirklich merkwürdig, wenn dem nicht so wäre. Denn die Lage und das Klima Egyptens sind heutzutage noch beinahe ganz genau so, wie zu jener Zeit. Da nun die dort lebenden Vögel sich in denselben Verhältnissen befinden wie damals, so konnten sie nicht gezwungen worden sein, ihre Gewohnheiten zu ändern.

Wer fühlt überdies nicht, dass die Vögel, die so leicht ihren Wohnort verändern und die ihnen passenden Orte wählen können, viel weniger als viele andere Thiere dem Wechsel der localen Verhältnisse ausgesetzt sind und deshalb in ihren Gewohnheiten weniger gehindert werden.

Die angeführte Beobachtung enthält gewiss Nichts, was meinen Betrachtungen widerspricht und vor Allem Nichts, was beweist, dass die Thiere, um die es sich handelt, zu allen Zeiten in der Natur existirt haben. Sie beweist nur, dass sie vor zwei- bis dreitausend Jahren in Egypten vorkamen und Jedermann, der ein wenig geübt ist nachzudenken und zugleich die Denkmäler, die uns das hohe Alter der Natur zeigen, zu beobachten, wird die Bedeutung einer Dauer von zwei- bis dreitausenden Jahren im Vergleich zu der Dauer der Natur leicht zu würdigen wissen.

Sicherlich wird diese scheinbare Stabilität der Dinge in der Natur vom gewöhnlichen Menschen immer für wirklich gehalten

werden, da im Allgemeinen der Mensch von allen Dingen nur mit Bezug auf sich selbst urtheilt.

Für den Menschen, der in dieser Beziehung nur nach den Veränderungen, die er selbst vor sich gehen sieht, urtheilt, sind die Zwischenräume dieser Veränderungen Ruhezustände, die ihm wegen der kurzen Lebensdauer der Individuen seines Geschlechts unbegrenzt erscheinen. Weil die Annalen seiner Beobachtungen und die Bemerkungen über Thatsachen, die er in seine Bücher hat eintragen können, sich nur auf einige tausend Jahre erstrecken, was im Vergleich zu der Lebensdauer des Menschen eine unendlich lange, im Vergleich zu den Zeiträumen aber, während derer die grossen Veränderungen der Erdoberfläche vor sich gingen, äusserst kurze Zeit ist, so erscheint ihm Alles beständig auf dem Planeten, den er bewohnt und er ist geneigt, die Zeichen zurückzuweisen, welche ihm die um ihn aufgehäuften und in dem Boden, den er mit seinen Füssen tritt, verborgenen Denkmäler allerorts darbieten.

Die räumlichen und zeitlichen Grössen sind relativ; der Mensch möge sich diese Wahrheit wohl vor Augen halten. Dann wird er in seinen Urtheilen über die Beständigkeit, die er den Dingen in der Natur zuschreibt, vorsichtig sein. (Siehe mein Werk „Recherches sur les corps vivants“ Anhang. p. 141).

Wir sind, um die unmerkliche Umwandlung der Arten und die Abänderungen, welche die Individuen in dem Masse erleiden, als sie gezwungen werden, ihre Gewohnheiten zu wechseln und sich neue anzueignen, anzunehmen und um uns die Wahrnehmung dieser Veränderungen möglich zu machen, nicht blos auf die Berücksichtigung der zu kurzen Zeitraume, die unsre Beobachtungen umfassen können, angewiesen; denn ausserdem klären eine Menge seit langer Zeit gesammelter Thatsachen die Frage, die ich untersuche, hinreichend auf, damit sie nicht ungelöst bleibe; und ich kann wohl sagen, dass unsre durch Beobachtung gewonnenen Kenntnisse jetzt viel zu weit vorgeschritten sind, um die gesuchte Lösung nicht augenscheinlich zu liefern.

Wir kennen in der That nicht nur die Wirkungen und die Folgen heteroklitischer Befruchtungen, wir wissen heutzutage auch sicher, dass eine gezwungene und anhaltende Veränderung in den Wohnorten, in den Gewohnheiten und in der Lebensweise der Thiere nach hinreichenden Zeiten eine sehr bemerkliche Veränderung bei den betreffenden Individuen hervorbringt.

Wenn ein Thier, das sonst in der Freiheit gewohnheitsmässig

sich übt, in schnellem Laufe die Ebenen zu durcheilen, in die Zellen einer Menagerie oder in unsre Ställe eingeschlossen wird, wenn ein Vogel, den seine Bedürfnisse in die Lage setzen, unaufhörlich grosse Strecken in der Luft zurückzulegen, in unsre Käfige oder in unsre Hühnerhöfe eingekerkert wird, so werden sie mit der Zeit auffallend beeinflusst, besonders wenn sie sich längere Zeit in dem Zustande, der sie neue Gewohnheiten hat annehmen lassen, fortgepflanzt haben.

Das erstere verliert dabei grösstentheils seine Leichtigkeit und Beweglichkeit, sein Körper wird dicker, seine Glieder nehmen ab an Kraft und Geschmeidigkeit und seine Fähigkeiten bleiben nicht mehr dieselben; ebenso wird der Vogel schwerfällig, kann beinahe nicht mehr fliegen und wird in allen seinen Theilen beleibter.

Ich werde im sechsten Kapitel dieses ersten Theiles Gelegenheit haben durch wohlbekannte Thatsachen nachzuweisen, dass der Wechsel der Umstände den Thieren neue Bedürfnisse auferlegt und sie zu neuen Thätigkeiten antreibt, dass die neuen wiederholt ausgeführten Thätigkeiten neue Gewohnheiten und Neigungen nach sich ziehen, dass endlich der mehr oder weniger grosse Gebrauch irgend eines Organes dieses Organ abändert, entweder indem er es stärkt, entwickelt und vergrössert, oder indem er es schwächt, abzehrt, entkräftet und sogar verschwinden lässt.

Bei den Pflanzen wird man dasselbe finden hinsichtlich der Einwirkung der neuen Umstände auf ihre Lebensweise und auf den Zustand ihrer Theile, so dass man nicht mehr erstaunt sein wird, zu sehen, welche bedeutenden Veränderungen wir bei den Pflanzen, die wir seit langer Zeit kultiviren, bewirkt haben.

Es zeigt uns die Natur unter den Organismen, wie schon bemerkt, absolut nur Individuen, welche durch die Fortpflanzung aufeinander nachfolgen und von einander abstammen; ihre Arten aber haben eine nur relative Konstanz und sind nur zeitweise unveränderlich.

Um das Studium und die Kenntniss so vieler verschiedenartiger Körper zu erleichtern, ist es nichtsdestoweniger von Nutzen, den Namen Art jeder Gruppe ähnlicher Individuen zu ertheilen, die sich durch die Fortpflanzung in demselben Zustande erhalten, so lange die Verhältnisse ihrer Wohnorte nicht dermassen ändern, dass dadurch ihre Gewohnheiten, ihr Character und ihre Gestalt geändert werden.

Ueber die sogenannten ausgestorbenen Arten.

Eine weitere Frage für mich ist noch die, ob die Mittel, welche die Natur gebraucht hat, um die Erhaltung der Arten oder Racen sicher zu stellen, so ungenügend sind, dass gegenwärtig ganze Racen ausgerottet oder ausgestorben sind.

Die versteinerten Ueberreste indessen, die wir an so vielen verschiedenen Orten unter dem Boden verborgen vorfinden, zeigen uns die Ueberbleibsel einer Menge verschiedener Thiere, die früher existirt haben, unter denen sich aber eine nur sehr geringe Zahl solcher vorfinden, von denen man heutzutage noch vollständig ähnliche lebende Analoga kennt.

Kann man hieraus mit irgend welchem Schein von Berechtigung schliessen, dass die Arten, die wir im versteinerten Zustande vorfinden, von denen aber kein lebendes, vollständig ähnliches Individuum uns bekannt ist, nicht mehr in der Natur vorhanden sind? Es giebt noch so viele Theile der Erdoberfläche, wohin wir noch nicht gelangt sind, so viele andere, welche die beobachtungsfähigen Menschen nur flüchtig besucht haben und noch so viele andere, bei welchen es, wie bei den verschiedenen Theilen des Meeresgrundes, uns wenig möglich ist, die sich dort aufhaltenden Thiere wahrzunehmen, dass diese Orte wohl die Arten, die wir nicht kennen, verbergen könnten.

Wenn es wirklich ausgestorbene Arten giebt, so kann dies ohne Zweifel nur unter den grossen Thieren, welche die trockenen Theile der Erde bewohnen, der Fall sein, wo der Mensch durch seine unumschränkte Herrschaft die Individuen einiger Arten, die er nicht erhalten oder zähmen wollte, austilgen konnte. Es wäre möglich, dass die Thiere der Cuvier'schen Gattungen Palaeotherium, Anoplotherium, Megalonix, Megatherium, Mastodon und einige andere Arten bekannter Gattungen nicht mehr in der Natur vorhanden wären; immerhin ist dies blos eine Möglichkeit.

Diejenigen Thiere hingegen, welche im Wasser, hauptsächlich im Schoosse der Meeresgewässer leben, ferner alle kleinwüchsigen Racen, welche die Oberfläche der Erde bewohnen und Luft athmen, sind vor der Zerstörung ihrer Art durch den Menschen geschützt. Ihre Fortpflanzung ist so stark, und die Mittel, die sie besitzen, um seinen Verfolgungen oder seinen Fallen sich zu entziehen, sind derart, dass eine Ausrottung der ganzen Art irgend eines dieser Thiere durch den Menschen keineswegs wahrscheinlich ist.

Es können also nur die grossen Landthiere der Ausrottung ihrer

Art durch den Menschen ausgesetzt sein. Dies Ereigniss kann also stattgefunden haben, was indessen noch nicht vollständig erwiesen ist.

Man findet nichtsdestoweniger unter den versteinerten Ueberresten so vieler Thiere eine sehr grosse Menge solcher, die Thieren angehören, von denen uns lebende, vollständig ähnliche Analoga nicht bekannt sind. Die Mehrzahl davon gehört zu den Schalenweichthieren, so dass von diesen Thieren bloss die Schalen erhalten sind.

Wenn nun eine Menge dieser versteinerten Muscheln Verschiedenheiten aufweisen, die uns nach den angenommenen Ansichten nicht gestatten, sie für Analoga der bekannten verwandten Arten zu halten, folgt daraus mit Nothwendigkeit, dass diese Muscheln wirklich ausgestorbenen Arten angehören? Ausserdem, warum sollten sie ausgestorben sein, da ja der Mensch sie nicht ausrotten konnte? Wäre es im Gegentheil nicht möglich, dass die versteinerten Individuen, um die es sich handelt, noch lebenden Arten angehören, die sich indessen seither verändert und die Entstehung der gegenwärtig noch lebenden verwandten Arten veranlasst haben. Die folgenden Betrachtungen und im Verlaufe dieses Werkes angeführten Beobachtungen werden diese Vermuthung höchst wahrscheinlich machen.

Jeder beobachtende und gebildete Mensch weiss, dass Nichts auf der Erdoberfläche sich fortwährend in demselben Zustande befindet. Alles darauf sich Befindliche erleidet mit der Zeit verschiedene, mehr oder weniger rasch vor sich gehende Veränderungen, je nach der Natur der Gegenstände und Verhältnisse. Die Höhen erniedrigen sich fortwährend durch die wechselnden Einwirkungen der Sonne, des Regenwassers und durch noch andere Ursachen. Alles was sich hier loslöst, wird in die Niederungen fortgeführt. Die Fluss- und Strombette, sogar die Meere verändern ihre Gestalt und ihre Tiefe und wechseln unmerklich ihre Lage. In einem Wort, Alles auf der Erdoberfläche verändert seine Lage, Gestalt, Natur und sein Aussehen. Sogar die Klimate ihrer verschiedenen Länder sind nicht beständiger.

Wenn nun die wechselnden Verhältnisse, wie ich versuchen werde zu zeigen, bei den Organismen überhaupt und bei den Thieren insbesondere Veränderungen in den Bedürfnissen, in den Gewohnheiten und in der Lebensweise herbeiführen, und wenn diese Veränderungen die Umwandlung und die Entwicklung der Organe und der Gestalt ihrer Theile verursachen, so muss man einsehen, dass jeder Organismus unmerklich ein wenig abändern muss, besonders in seiner Gestalt und in seinen äussern Characteren, obschon diese Abände-

rung erst nach beträchtlich langer Zeit fühlbar wird. Man wundre sich also nicht länger, wenn unter den zahlreichen Versteinerungen, die man in den trockenen Theilen der Erde vorfindet und die die Ueberreste so vieler einstmals lebender Thiere sind, sich so wenige finden, deren lebende Analoga wir wahrnehmen.

Wenn uns etwas in Erstaunen setzen muss, so ist es im Gegentheil der Umstand, dass wir unter diesen zahlreichen versteinerten Ueberresten einstmals lebender Körper einige antreffen, deren lebende Analoga uns bekannt sind. Wir müssen wegen dieser Thatsache, die unsre Versteinerungssammlungen bestätigen, annehmen, dass die fossilen Ueberreste der Thiere, deren lebende Analoga wir kennen, die jüngsten sind. Die Art, zu der ein jedes derselben gehört, hatte ohne Zweifel noch keine Zeit gehabt, irgendwie abzuändern.

Die Naturforscher, welche die Veränderungen, die die meisten Thiere mit der Zeit durchmachen müssen, nicht erkann haben, die aber die Thatsachen der beobachteten Versteinerungen, sowie der Umwälzungen, die man an verschiedenen Stellen der Erdoberfläche beobachtet hat, erklären wollen, haben angenommen, dass eine allgemeine Katastrophe sich auf der Erdkugel vollzogen habe, bei welcher alles verrückt und ein grosser Theil der damals existirenden Arten vernichtet worden sei.

Es ist Schade, dass dieses bequeme Mittel, sich dann aus der Verlegenheit zu ziehen, wenn man die noch unerklärten Vorgänge der Natur erklären soll, nur in der Einbildungskraft ihre Begründung hat und sich auf gar keinen Beweis stützen kann.

Die örtlichen Katastrophen, wie die Erdbeben, die Vulkane, und andere mehr sind hinlänglich bekannt. Man hat auch die Verwüstung beobachten können, die sie an den ihnen ausgesetzten Orten hervorbringen.

Warum aber eine unbewiesene allgemeine Katastrophe annehmen, wenn die bessere Kenntniss des Ganges der Natur genügt, um uns über alle Thatsachen, die wir überall in ihr beobachten, Aufschluss zu geben?

Wenn man einerseits erwägt, dass die Natur bei Allem, was sie wirkt, nichts sprungweise macht und dass Alles in ihr langsam und in allmäligen Uebergängen vor sich geht, wenn man anderseits bedenkt, dass die besondern oder örtlichen Ursachen der Verwüstungen, Umwälzungen und Verrückungen, u. s. w. über Alles, was man auf unsrer Erdoberfläche beobachtet, Aufschluss geben können und nichtsdestoweniger doch ihren Gesetzen und ihrem allgemeinen Gange

unterworfen sind, so wird man erkennen, dass man keineswegs nöthig hat, anzunehmen, dass eine allgemeine Katastrophe Alles umgestürzt und einen grossen Theil der eigenen Werke der Natur vernichtet hat.

Ich habe nun zur Genüge über ein Thema gesprochen, dessen Verständniss keine Schwierigkeiten hat. Wir wollen jetzt zu dem Allgemeinen und den wesentlichen Eigenschaften der Thiere übergehen.

IV. Capitel.

Allgemeines über die Thiere.

Die Thiere sind im Allgemeinen betrachtet Organismen, die wegen der ihnen eigenen Fähigkeiten sehr merkwürdig und zugleich unsrer Bewunderung und unsres Studiums höchst würdig sind. Diese in ihrer Gestalt, in ihrer Organisation und in ihren Fähigkeiten äusserst verschiedenartigen Wesen sind fähig, sich selbst oder gewisse Körpertheile zu bewegen, ohne den Impuls irgend einer mitgetheilten Bewegung. Dies geschieht nämlich durch eine ihre Reizbarkeit erregende Ursache, welche sich bei den Einen in ihnen selbst erzeugt, während sie sich bei den Andern vollständig ausserhalb befindet. Die Meisten unter ihnen besitzen die Fähigkeit der Ortsveränderung. Alle haben äusserst reizbare Theile.

Die Beobachtung zeigt, dass die Einen beim Ortswechsel kriechen, gehen, laufen oder springen, dass Andere fliegend sich in die Atmosphaere erheben und ihre verschiedenen Räume durchziehen, dass noch Andere im Schoosse der Gewässer schwimmen.

Da die Thiere nicht wie die Pflanzen ihre Nahrungsstoffe in ihrer Nähe und in ihrem Bereich vorfinden, und da selbst diejenigen unter ihnen, die von Raub leben, gezwungen sind, ihre Beute zu suchen, zu verfolgen und zu packen, so war es nöthig, dass sie die Fähigkeit der Bewegung und sogar der Ortsveränderung besitzen, um sich die nöthigen Nahrungsmittel verschaffen zu können.

Da überdies diejenigen Thiere, welche sich durch geschlechtliche Fortpflanzung vermehren, nicht hinreichend hermaphroditisch sind, um sich selbst zu genügen, so war bei ihnen eine Fortbewegung ebenfalls nöthig, um die Befruchtungsvorgänge ausführen zu können.

Ebenso war es nöthig, dass die umgebenden Media die Befruchtung derjenigen erleichterten, welche wie die Austern festgewachsen sind.

Da so die Fähigkeit der Thiere, ihre Körpertheile zu bewegen und die Ortsbewegung auszuführen, für ihre eigene Erhaltung und für die ihrer Racen von grosser Bedeutung war, so vermochten die Bedürfnisse ihnen diese Fähigkeit zu verschaffen.

Wir werden im zweiten Theile die Quelle dieser wunderbaren Fähigkeit, sowie die der hervorragendsten andern untersuchen. Inzwischen werden wir hinsichtlich der Thiere aussagen, dass es leicht ist, zu erkennen:

1° Dass die einen sich selbst oder ihre Körpertheile nur auf die Erregung ihrer Reizbarkeit hin bewegen, dass sie indessen kein Gefühl besitzen und keinerlei Willen haben können: es sind dies die unvollkommensten Thiere;

2° Dass andere, ausser den Bewegungen, die sie vermöge ihrer erregten Reizbarkeit ausführen können, noch Empfindungen zu erleiden vermögen und ein inneres, sehr dunkles Existenzgefühl besitzen; dass sie aber immer auf den innern Impuls einer Neigung hin handeln, welche sie zu dem oder jenem Gegenstande hinreisst; ihr Wille ist also immer abhängig und unwiderstehlich;

3° Dass noch andere nicht nur durch die erregte Reizbarkeit gewisse Körpertheile bewegen, Empfindungen zu erhalten vermögen und ein inneres Existenzgefühl besitzen, sondern dass sie auch überdies, obschon verworrene Gedanken zu bilden und nach einem massgebenden Willen zu handeln vermögen, welcher nichtsdestoweniger Neigungen unterworfen ist, welche sie noch ausschliesslich zu gewissen speciellen Gegenständen hinführen;

4° Dass andere endlich, und es sind dies die vollkommensten Thiere, in hohem Masse alle Fähigkeiten der vorhergehenden besitzen und überdies das Vermögen haben, sich klare und bestimmte Vorstellungen von den Dingen zu bilden, die ihre Sinne afficirt und ihre Aufmerksamkeit auf sich gezogen haben, bis zu einem gewissen Grade ihre Begriffe zu vergleichen und zu verknüpfen und daraus Urtheile und zusammenfassende Begriffe abzuleiten; kurz, zu denken und einen weniger gefesselten Willen zu haben, der ihnen mehr oder weniger erlaubt, ihre Handlungen zu vermannigfaltigen.

Bei den unvollkommensten Thieren ist das Leben in seinen Bewegungen kraftlos. Es genügt hier die blosse Reizbarkeit, um Lebensbewegungen hervorzubringen. Weil aber die Lebenskraft in dem Masse grösser wird, als die Organisation sich verwickelt, so

kommt ein Punkt, wo die Natur, um der nothwendigen Thätigkeit der Muskelbewegungen zu genügen, ihre Mittel vermehren musste. Zu diesem Zwecke hat sie in den Mechanismus des Circulationssystems die Muskelthätigkeit eingeführt, wodurch eine Beschleunigung in der Bewegung der Flüssigkeiten eintrat. Diese Beschleunigung selbst nahm in dem Masse zu, als die ihr dienende Muskelkraft sich verstärkte. Da endlich keine Muskelthätigkeit ohne die Einwirkung der Nerven statthaben kann, so hat sich letztere als für die Beschleunigung der Flüssigkeiten nothwendig erwiesen.

So vermochte die Natur der unzulänglich gewordenen Reizbarkeit die Muskelthätigkeit und die Einwirkung der Nerven zuzugesellen. Diese Einwirkung der Nerven aber, welche die Muskelthätigkeit hervorruft, thut dies nie vermittelst des Gefühls; ich hoffe dies im zweiten Theile zu beweisen. Ich werde folglich dort nachweisen, dass die Empfindlichkeit für die Ausführung der Lebensbewegungen selbst bei den vollkommensten Thieren keineswegs nöthig ist.

Es unterscheiden sich also die verschiedenen lebenden Thiere augenscheinlich voneinander nicht nur durch Eigenthümlichkeiten ihrer äussern Gestalt, ihrer Körperbeschaffenheit, ihres Wuchses, u. s. w. sondern noch ausserdem durch ihre Fähigkeiten. Die einen, und es sind dies die unvollkommensten Thiere, befinden sich in dieser Hinsicht im beschränktesten Zustande, denn sie haben nur die Fähigkeiten, die überhaupt dem Leben eigenthümlich sind, und ihre Bewegungen geschehen nur mit Hülfe einer sich ausserhalb befindenden Kraft, während die andern Fähigkeiten besitzen, die fortschreitend zahlreicher und hervorragender werden, so dass die vollkommensten hierin eine Fülle aufweisen, die unsre Bewunderung erregt.

Diese wunderbaren Thatsachen setzen uns nicht mehr in Erstaunen, sobald wir erst erkannt haben, dass jede Fähigkeit das Resultat eines besondern Organes oder eines Organsystems ist, und sobald wir ferner einsehen, dass die Organisation vom unvollkommensten Thiere an, das noch keinerlei besondere Organe und folglich auch nur die Fähigkeiten besitzt, die überhaupt dem Leben eigenthümlich sind, bis zu dem vollkommensten und am reichlichsten mit Fähigkeiten ausgestatteten Thiere sich stufenweise verwickelt, in der Weise, dass alle, selbst die wichtigsten Organe nach einander im Verlaufe der thierischen Stufenleiter entstehen, sich dann fortschreitend vermittelst der Abänderungen, die sie erleiden und welche sie dem Zustande der Organisation, der sie angehören, anpassen, weiter entwickeln, und dass sie endlich durch ihre Vereinigung bei

den vollkommensten Thieren, die verwickeltste Organisation bilden, der die zahlreichsten und hervorragendsten Fähigkeiten ihre Entstehung verdanken.

Die Betrachtung der innern Organisation der Thiere, der verschiedenen Organisationssysteme innerhalb der thierischen Stufenleiter und die der verschiedenen besondern Organe ist also die wichtigste aller Betrachtungen, die beim Studium der Thiere unsre Aufmerksamkeit auf sich ziehen müssen.

Wenn die Thiere, betrachtet als Naturerzeugnisse, wegen ihres Bewegungsvermögens ausserordentlich wunderbare Wesen sind, so sind viele unter ihnen dies in noch höherem Masse wegen ihres Vermögens zu fühlen.

Dieses Bewegungsvermögen ist bei den unvollkommensten Thieren noch sehr beschränkt. Es ist hier keineswegs freiwillig, es wird vielmehr durch äussere Anregungen hervorgerufen. Mit weiterer Entwicklung nimmt es seinen Ursprung im Innern des Thieres selbst und unterwirft sich schliesslich seinem Willen. Dasselbe ist der Fall beim Empfindungsvermögen. Auch dieses ist bei den niedersten Thieren noch sehr dunkel und sehr beschränkt. Bei fortschreitender Entwicklung auf seinem Höhepunkt angelangt, bringt es bei den Thieren den Verstand hervor.

Die vollkommensten Thiere haben einfache und sogar complexe Begriffe, Leidenschaften, Gedächtniss, sie träumen d. h. es kehren ihre Begriffe und sogar ihre Gedanken unfreiwillig wieder und sie sind bis zu einem gewissen Grade der Belehrung fähig. Wie bewunderungswürdig ist diese Wirkung der Macht der Natur!

Dass die Natur einem Organismus das Vermögen verleihen konnte, ohne den Impuls einer mitgetheilten Kraft sich zu bewegen, Gegenstände ausser ihm wahrzunehmen, sich von ihnen durch die Vergleichung dieser Eindrücke mit denen anderer Gegenstände Begriffe zu bilden, und Urtheile, die für ihn Begriffe einer andern Ordnung sind, zu erzeugen, kurz, zu denken, das ist nicht blos das grösste Wunder, das ihre Macht wirken konnte, sondern es ist überdies der Beweis dafür, dass die Natur, die Alles stufenweise vollbringt, eine beträchtliche Zeit gebraucht hat.

Im Vergleich zu der Dauer, die wir in unsern gewöhnlichen Berechnungen für gross halten, brauchte es ohne Zweifel eine enorm lange Zeit und eine beträchtliche Veränderung in den aufeinanderfolgenden Verhältnissen, bis die Natur die Organisation der Thiere zu der Stufe der Verwicklung und Entwicklung bringen konnte, die

wir bei den vollkommensten beobachten. Wenn die Betrachtung der verschiedenen zahlreichen Schichten, welche die äussere Erdkruste zusammensetzen, ein unleugbares Zeugniss ihres hohen Alters ist, wenn die Betrachtung der sehr langsamen aber stetigen Verrückung des Meeresbeckens[1]), die durch die zahlreichen, überall von ihm an seinen Durchgängen abgesetzten Denkmäler bewiesen ist, das erstaunliche Alter der Erdkugel noch bestätigt, so darf man mit voller Berechtigung annehmen, dass die Betrachtung der Stufe der Vollkommenheit, zu der die Organisation der höchsten Thiere gelangt ist, ihrerseits dazu beiträgt, diese Wahrheit ganz augenscheinlich zu machen.

Damit aber die Begründung dieses neuen Beweises sichergestellt werden könne, wird man vorher denjenigen, der sich auf die Fortschritte der Organisation bezieht, klar darstellen, womöglich die Realität dieser Fortschritte nachweisen, die best ausgewählten Thatsachen in dieser Hinsicht zusammenfassen und die Mittel erkennen müssen, welche die Natur anwendet, um alle ihre Erzeugnisse in's Leben treten zu lassen.

Inzwischen wollen wir bemerken, dass, obgleich es allgemein gebräuchlich ist, die Organismen mit dem allgemeinen Namen Naturerzeugnisse zu belegen, man nichtsdestoweniger mit diesem Ausdrucke keinen positiven Begriff zu verknüpfen scheint. Wahrscheinlich verhindern Vorurtheile von besonderer Herkunft die Erkenntniss dessen, dass die Natur die Fähigkeit und alle Mittel besitzt, um von sich aus so vielen verschiedenen Wesen das Leben zu verleihen, unaufhörlich, obschon sehr langsam, die Racen der Organismen abzuändern und überall die allgemeine Ordnung, die wir beobachten, aufrecht zu erhalten.

Lassen wir alle Ansichten über diese wichtigen Gegenstände bei Seite und befragen wir, um allen Irrthümern der Einbildungskraft zu entgehen, überall die Vorgänge der Natur selbst.

Um die Gesammtheit der lebenden Thiere denkend umfassen zu können und um diese Thiere unter einen leicht einzusehenden Gesichtspunkt zu stellen, muss ich daran erinnern, dass alle Naturerzeugnisse seit langer Zeit in drei Reiche, in das Thierreich, das Pflanzenreich und das Mineralreich eingetheilt worden sind. Durch diese Eintheilung werden die zu den drei Reichen gehörenden Wesen mit einander und als gleichwerthig verglichen, obschon die einen einen ganz andern Ursprung haben, als die andern.

1) Hydrogéologie p. 41 und folgende.

Ich habe es schon lange für passend erachtet, eine andere primäre Eintheilung anzuwenden, die geeigneter ist, uns in die allgemeine Kenntniss der Gegenstände einzuführen. Ich unterscheide also unter den Naturerzeugnissen der drei eben angeführten Reiche zwei Hauptzweige:

1° Die belebten, organisirten Körper;

2° Die leblosen, unorganischen Körper.

Die Organismen, als die Thiere und Pflanzen, bilden den ersten Zweig der Naturerzeugnisse. Sie besitzen, wie Jedermann weiss, das Vermögen, sich zu ernähren, zu entwickeln und fortzupflanzen und sind nothwendigerweise dem Tode unterworfen.

Was man aber nicht so gut weiss, weil in Ansehen stehende Hypothesen nicht gestatten, es zu glauben, das ist, dass die Organismen in Folge der Thätigkeit und der Fähigkeiten ihrer Organe, sowie in Folge der Veränderungen, welche die organischen Bewegungen in ihnen bewirken, ihre eigene Körpersubstanz und ihre Ausscheidungsstoffe selbst bilden (Hydrogéologie p. 112). Was man noch viel weniger weiss, ist, dass die Leichen dieser Organismen alle zusammengesetzten unorganischen Stoffe, die man in der Natur beobachtet, erzeugen und dass die verschiedenen Arten dieser Stoffe sich mit der Zeit und je nach den Verhältnissen ihrer Lagerung durch die Veränderungen, welche sie unmerklich erleiden, welche sie mehr und mehr vereinfachen und welche nach Ablauf langer Zeiten die vollständige Trennung der sie bildenden Grundstoffe herbeiführen, vervielfältigen.

Diese verschiedenen unorganischen und leblosen, entweder festen oder flüssigen Materien sind es, welche den zweiten Zweig der Naturerzeugnisse bilden und deren Mehrzahl unter dem Namen Mineralien bekannt ist.

Man kann behaupten, dass sich zwischen den unorganischen Materien und den Organismen eine ungeheure Kluft befindet, welche es unmöglich macht, diese beiden Arten von Körpern in dieselbe Linie zu stellen und, was man vergebens versucht hat, sie durch irgendwelche Zwischenstufen verbinden zu wollen.

Alle bekannten Organismen theilen sich deutlich in zwei besondere Reiche, die begründet sind durch die wesentlichen Verschiedenheiten, welche die Thiere von den Pflanzen unterscheiden und trotz Allem, was man gesagt hat, bin ich überzeugt, dass auch hier nirgends eine wirkliche Zwischenstufe zwischen diesen beiden Reichen

vorhanden ist und dass es folglich keine Thierpflanzen, was das Wort Zoophyta ausdrückt, noch Pflanzenthiere giebt.

Die Reizbarkeit in allen oder in gewissen Theilen ist das allgemeinste Merkmal der Thiere. Sie ist allgemeiner als das Vermögen der freiwilligen Bewegungen, des Gefühls und selbst der Verdauung. Alle Gewächse nun, selbst die sogenannten Sinnpflanzen und auch diejenigen, welche sofort nach der Betastung oder sofort nach der Berührung der Luft gewisse Theile bewegen nicht ausgenommen, entbehren vollständig der Reizbarkeit, was ich anderswo dargethan habe.

Man weiss, dass die Reizbarkeit eine wesentliche Fähigkeit der Theile oder wenigstens gewisser Theile der Thiere ist, die niemals in ihrer Thätigkeit aufgehoben noch vernichtet werden kann, so lange das Thier lebt, oder so lange der betreffende Theil in seiner Organisation unverletzt ist. Sie äussert sich in einer Contraction des ganzen erregten Theiles in dem Augenblick, wo er von einem fremden Körper berührt wird. Diese Contraction hört mit ihrer Ursache auf und erneuert sich, nachdem der Theil seine frühere Ausdehnung wiedererlangt hat, ebenso oft, als neue Berührungen ihn reizen. Nun ist aber nie so was bei irgend einem Pflanzentheile beobachtet worden.

Wenn ich die ausgebreiteten Zweige einer Sinnpflanze (Mimosa pudica) berühre, so bemerke ich anstatt einer Contraction sogleich eine Expansion in den Gelenken der Zweige und der erschütterten Blattstiele, welche es den Zweigen und den Blattstielen ermöglicht, sich zu senken und sogar die Blättchen nöthigt, sich zusammenzulegen. Wenn diese Bewegungen ausgeführt sind, so berührt man vergebens noch die Zweige und Blätter dieser Pflanze, es zeigt sich keine Wirkung mehr. Es dauert ziemlich lange, wenigstens wenn es nicht sehr warm ist, bis die Ursache der Expansion der Gelenke der kleinen Zweige und Blätter der Sinnpflanze diese Theile wieder heben und ausbreiten kann, so dass auf Berührung oder auf eine leichte Erschütterung hin obige Bewegungen wieder ausgeführt werden.

Ich kann in dieser Erscheinung keine Beziehung zu der Reizbarkeit der Thiere erkennen. Da ich indessen weiss, dass bei den Pflanzen während der Vegetation, besonders wenn das Wetter warm ist, viele elastische Flüssigkeiten erzeugt werden, von denen beständig ein Theil ausdünstet, so habe ich geschlossen, dass diese elastischen Flüssigkeiten bei den Leguminosen sich hauptsächlich, bevor sie

sich vertheilen, in den Blattgelenken anhäufen, dann diese Gelenke spannen und die Blätter und Blättchen ausbreiten könnten.

Es würde also in diesem Falle die langsame Vertheilung der elastischen Flüssigkeiten, welche bei den Leguminosen bei Anbruch der Nacht eintritt und die rasche Vertheilung dieser Flüssigkeiten, welche bei Mimosa pudica durch eine leichte Erschütterung hervorgerufen wird, bei den Leguminosen im Allgemeinen die unter dem Namen des Schlafes der Pflanzen bekannte Erscheinung, bei der Sinnpflanze hingegen jene andere verursachen, die man mit Unrecht der Reizbarkeit zuschreibt[1]).

Da aus den Beobachtungen, die ich weiter unten darlegen werde und aus den Consequenzen, die ich daraus gezogen habe, folgt, dass die Behauptung, alle Thiere seien empfindliche Wesen und alle ohne Ausnahme mit dem Vermögen begabt, Willensäusserungen zu vollziehen und sich folglich freiwillig zu bewegen, nicht allgemein gültig ist, so ist die Definition der Thiere, wie man sie bisher gegeben hat, um sie von den Pflanzen zu unterscheiden, vollständig untauglich. Ich habe deshalb schon vorgeschlagen, sie durch folgende andre zu ersetzen, die der Wahrheit besser entspricht und geeigneter ist, die Wesen, welche die beiden Organismenreiche zusammensetzen, zu characterisiren.

Definition der Thiere.

Die Thiere sind belebte Organismen, die Theile besitzen, welche zu jeder Zeit reizbar sind. Beinahe alle verdauen die Lebensmittel; von denen sie sich ernähren, und bewegen sich einerseits in Folge eines entweder freien oder abhängigen Willens, oder anderseits in Folge ihrer erregten Reizbarkeit.

1) Ich habe in einem andern Werke (Hist. nat. des végétaux, Ausgabe Déterville, vol. I, p. 202) einige andere analoge, bei den Pflanzen beobachtete Erscheinungen dargestellt, zum Beispiel von Hedysarum girans, Dionaea muscipula, von den Staubgefässen der Blüthen von Berberis, u. s. w., und ich habe nachgewiesen, dass die eigenthümlichen Bewegungen, welche man an den Theilen gewisser Pflanzen hauptsächlich während der heissen Jahreszeit beobachtet, niemals das Product einer wirklichen Reizbarkeit sind, die irgend einer Faser derselben eigenthümlich wäre, sondern dass es bald hygrometrische oder pyrometrische Wirkungen, bald Folgen elastischer Entladungen, die unter gewissen Umständen geschehen können, bald die Resultate des Anfüllens und Zusammenschrumpfens von Theilen in Folge örtlicher Anhäufungen und der mehr oder weniger raschern Vertheilung elastischer Flüssigkeiten sind, die ausdünsten sollten.

Definition der Pflanzen.

Die Pflanzen sind Organismen, die in ihren Theilen nie reizbar sind, die nicht verdauen und sich weder durch den Willen, noch durch wirkliche Reizbarkeit bewegen.

Nach diesen Definitionen, welche viel genauer und viel begründeter sind, als die bis heutigen Tages gebräuchlichen, fühlt man deutlich, dass die Thiere von den Pflanzen ausserordentlich verschieden sind durch die Reizbarkeit, welche alle ihre Theile oder wenigstens gewisse derselben besitzen, und durch die Bewegungen, welche sie in diesen Theilen erzeugen können oder welche zu Gunsten ihrer Reizbarkeit durch äussere Ursachen hervorgerufen werden.

Man würde ohne Zweifel Unrecht haben, auf die blosse Anführung dieser Definitionen hin sie anzunehmen. Ich glaube aber, dass jeder unparteiische Leser, der die im Verlaufe dieses Werkes angegebenen Thatsachen und meine Betrachtungen darüber erwägt, nicht Anstand nehmen wird, sie den alten vorzuziehen, weil diese offenbar allen unsern Beobachtungen widersprechen.

Wir wollen diese allgemeine Uebersicht über die Thiere mit zwei merkwürdigen Betrachtungen abschliessen. Die eine betrifft die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Thiere auf der Erdoberfläche und im Schoosse der Gewässer, die andere zeigt uns die Mittel, welche die Natur anwendet, damit die Zahl derselben nichtsdestoweniger der Erhaltung ihrer Erzeugnisse und der allgemeinen Ordnung, die bestehen muss, nichts schadet.

Von den zwei Organismenreichen scheint das Thierreich viel reicher und viel mannigfaltiger zu sein als das andere; es ist zugleich dasjenige, welches in den Organisationsverhältnissen die bewunderungswürdigsten Erscheinungen darbietet.

Die Oberfläche der Erde, der Schooss der Gewässer und gewissermassen sogar die Luft wimmeln von einer Unzahl verschiedener Thiere, deren Racen so verschiedenartig und zahlreich sind, dass eine grosse Zahl derselben wahrscheinlich immer unsern Nachforschungen entgehen werden. Um so mehr muss man glauben, dass die ungeheure Ausdehnung der Gewässer, ihre vielerorts grosse Tiefe und die verschwenderische Fülle der Natur gerade in den kleinsten Arten zweifelsohne zu jeder Zeit ein beinahe unüberwindliches Hinderniss für den Fortschritt unsrer diesbezüglichen Kenntnisse sein werden.

Eine einzige Klasse der wirbellosen Thiere z. B. die der In-

sekten kommt an Zahl und Verschiedenartigkeit der Gegenstände, die sie enthält, dem ganzen Pflanzenreiche gleich. Die Klasse der Polypen ist wahrscheinlich noch viel zahlreicher; man wird sich aber nie schmeicheln können, alle Thiere, die dazu gehören, zu kennen.

In Folge der ausserordentlichen Vermehrung der kleinen Arten und besonders der niedersten Thiere könnte die Mannigfaltigkeit der Individuen der Erhaltung der Arten, der Erhaltung der in der Vervollkommnung der Organisation gemachten Fortschritte, mit einem Worte, der allgemeinen Ordnung schaden, wenn die Natur nicht vorsichtig dieser Vermehrung Grenzen gesetzt hätte, die diese niemals überschreiten kann.

Die Thiere fressen einander auf, ausgenommen die, welche von Pflanzen leben; diese ihrerseits werden indessen von den fleischfressenden Thieren verschlungen.

Man weiss, dass die Stärkern und besser Bewaffneten die Schwächern auffressen und dass die grossen Arten die kleinern verschlingen. Nichtsdestoweniger fressen die Individuen derselben Art einander selten; sie stellen andern Arten nach.

Die Vermehrung der kleinen Thierarten ist so bedeutend und die Generationen folgen so schnell auf einander, dass diese kleinen Arten den andern den Platz auf dem Erdboden versperren würden, wenn die Natur nicht ihrer verschwenderischen Vermehrung eine Grenze gesetzt hätte. Weil sie aber einer Menge anderer Thiere zur Beute dienen, weil ihre Lebensdauer sehr beschränkt ist und das Sinken der Temperatur sie zu Grunde richtet, so hält sich ihre Menge immer in den richtigen Grössenverhältnissen für die Erhaltung ihrer und für die der andern Arten.

Was die grössern und stärkern Thiere anlangt, so würden sie nothwendig vorherrschend werden und der Erhaltung vieler andern Arten schaden, wenn ihre Vermehrung zu grosse Dimensionen erlangen könnte. Aber ihre Arten verschlingen sich gegenseitig, sie vermehren sich nur langsam und jedes Mal nur in geringer Zahl, was auch in dieser Beziehung das nöthige Gleichgewicht aufrecht erhält.

Blos der Mensch scheint sich unbegrenzt vermehren zu können, denn sein Verstand und seine Fähigkeiten schützen ihn vor der Gefahr, in seiner Vermehrung durch die Gefrässigkeit irgend welcher Thiere gehemmt zu werden. Er befindet sich ihnen gegenüber in solcher Ueberlegenheit, dass er, anstatt die grössten und stärksten Thierarten fürchten zu müssen, vielmehr die Macht hat, sie auszu-

rotten. Er verringert von Tag zu Tag die Zahl ihrer Individuen. Aber die Natur hat zahlreiche Leidenschaften in ihn hineingepflanzt, die sich unglücklicherweise zugleich mit seinem Verstande entwickeln und dadurch der ausserordentlichen Vermehrung der Individuen seines Geschlechts ein grosses Hinderniss entgegensetzen.

Es scheint in der That, dass es dem Menschen selbst auferlegt sei, unaufhörlich die Zahl seiner Mitmenschen zu verringern, denn niemals wird die Erde, ich nehme keinen Anstand, dies zu behaupten, mit der Bevölkerung bedeckt sein, die sie zu ernähren vermag. Es werden immer mehrere bewohnbare Theile derselben wechselweise sehr gering bevölkert sein. Die Zeit für die Bildung dieser Wechsel aber ist für uns unausmessbar.

So erhält sich durch diese weisen Vorsichtsmassregeln Alles in der eingesetzten Ordnung. Die beständigen Veränderungen und Erneuerungen in dieser Ordnung halten sich innerhalb gewisser Grenzen, die sie nicht überschreiten können. Trotz ihrer Abänderung erhalten sich die Arten der Organismen. Die Fortschritte in der Ausbildung der Organisation gehen nicht verloren. Was Unordnung, Umsturz, Unregelmässigkeit zu sein scheint, reiht sich unaufhörlich wieder in die allgemeine Ordnung ein und befestigt sie sogar. Ueberall und immer wird der Wille des erhabenen Schöpfers der Natur unabänderlich ausgeführt.

Bevor wir nun zu der Darstellung der stufenweisen Vereinfachung der Organisation der Thiere vom Complicirtesten bis zum Einfachsten, nach dem gebräuchlichen Gange übergehen, wollen wir den gegenwärtigen Zustand ihrer Anordnung und Eintheilung, sowie die Principien, nach denen diese aufgestellt werden, untersuchen. Es wird uns dann leichter sein, die Beweise dieser Vereinfachung zu begreifen.

V. Capitel.

Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anordnung und Eintheilung der Thiere.

Es ist für den Fortschritt der zoologischen Philosophie und für den Zweck, den wir im Auge haben, wichtig, dass wir den *gegenwärtigen Zustand* der Anordnung und Eintheilung der Thiere betrachten. Es ist zu untersuchen, wie man zu derselben gekommen ist und man muss sich die Principien klar machen, die bei der Aufstellung dieser allgemeinen Anordnung ausgeführt werden mussten. Man muss endlich erforschen, was zu thun erübrigt, um dieser Anordnung die Disposition zu geben, die am geeignetsten ist, sie zum Ausdruck der wahren Ordnung der Natur zu machen.

Um aber aus allen diesen Betrachtungen einigen Nutzen zu ziehen, muss man vorher den wesentlichen Zweck der Anordnung und den Zweck der Eintheilung der Thiere feststellen, denn beide sind ganz verschiedener Natur. Der Zweck einer *allgemeinen Anordnung* der Thiere ist nicht nur der, ein bequemes Nachschlageregister zu besitzen, sondern hauptsächlich der, in diesem Register eine Ordnung zu haben, welche so gut wie möglich die der Natur, das heisst jene Ordnung darstellt, welche die Natur beim Hervorbringen der Thiere befolgt hat und welche sie ganz besonders in den Beziehungen der Thiere zu einander ausgeprägt hat.

Der Zweck einer *Eintheilung* der Thiere ist im Gegentheil der, vermittelst der von Abstand zu Abstand in der allgemeinen Reihe dieser Wesen gezogenen Scheidelinien unsrer Einbildungskraft Ruhepunkte zu geben, damit wir jede schon beobachtete Art leichter erkennen, ihre Beziehungen zu den andern beobachten Thieren erfassen und neu entdeckte Arten einreihen können.

Die richtige Bestimmung der Beziehungen der Gegenstände wird immer und unabänderlich vorerst die Stelle der Hauptabtheilungen, dann die der Unterabtheilungen und endlich die der besondern beobachteten Arten oder Racen in unsern allgemeinen Anordnungen feststellen. Der für die Wissenschaft unschätzbare Vortheil der Kenntniss der Beziehungen besteht nun in Folgendem. Kein Naturforscher wird je die Macht noch ohne Zweifel den Willen haben, das Resultat einer gut erkannten Beziehung zu ändern, weil diese Beziehungen das Werk der Natur selbst sind. Die allgemeine Anordnung wird also in dem Masse vollkommener und naturgemässer werden, als unsre Kenntnisse über die Beziehungen fortschreiten.

Dies ist nicht der Fall mit der Eintheilung, d. h. mit den verschiedenen Scheidelinien, deren Aufstellung von Abstand zu Abstand in der allgemeinen Anordnung der Thiere oder Pflanzen von Wichtigkeit ist. Wir werden in der That, so lange es Lücken in unsern Eintheilungen giebt, weil eine Menge von Thieren und Pflanzen noch nicht beobachtet worden sind, immer diese Scheidelinien vorfinden, die uns von der Natur selbst gezogen erscheinen. Dieser Wahn wird indessen schwinden, wenn wir mehr beobachten werden. Haben wir nicht schon durch die zahlreichen Entdeckungen der Naturforscher seit ungefähr einem halben Jahrhundert einen beträchtlichen Theil, wenigstens in den kleinsten Abschnitten, schwinden sehen?

Es werden deshalb die Scheidelinien, die wir immer werden aufstellen müssen, mit Ausnahme derjenigen, welche durch die Lücken entstehen, solange willkürlich und schwankend sein, als die Naturforscher in dieser Hinsicht nicht ein übereingekommenes Princip annehmen.

Im Thierreiche müssen wir als derartiges Princip das ansehen, dass jede Klasse durch ein besonderes Organisationssystem ausgezeichnete Thiere enthalten muss. Die strenge Ausführung dieses Princips ist ziemlich leicht und zeigt nur mässige Schwierigkeiten.

Obschon die Natur nicht sprungweise von einem Organisationssysteme zu einem andern übergeht, so ist es doch möglich, zwischen denselben Grenzen zu ziehen. Denn in der Nähe dieser Grenzen findet sich überall nur eine geringe Zahl von Thieren bei denen man Zweifel hegen könnte, ob sie zu der einen oder der andern Klasse gehören.

Die andern Scheidelinien innerhalb der Klassen sind im Allgemeinen schwerer zu ziehen, weil sie auf weniger wichtigen Charakteren beruhen und deshalb willkürlicher sind.

Bevor wir zur Untersuchung des gegenwärtigen Zustandes der Eintheilung der Thiere übergehen, wollen wir zu zeigen versuchen, dass die Anordnung der Organismen, wenigtens die ihrer Hauptgruppen eine Reihe und nicht eine netzförmige Verzweigung bilden muss.

Die Klassen müssen in der Anordnung der Thiere eine Reihe bilden.

Der Mensch ist dazu verurtheilt, in alle möglichen Irrthümer zu verfallen, bevor er bei der Untersuchung der Thatsachen eine Wahrheit erkennt. So hat man geleugnet, dass die Naturerzeugnisse wirklich in jedem Reiche der Organismen eine wahre Reihe nach der Betrachtung der Beziehungen bilden und man hat keine Stufenleiter in der allgemeinen Anordnung der Thiere oder Pflanzen anerkennen wollen.

So haben mehrere Naturforscher, weil sie bemerkt haben dass viele Arten, gewisse Gattungen und selbst einige Familien in ihren Charakteren gewissermassen isolirt dastehen, sich eingebildet, dass die Organismen in beiden Reichen hinsichtlich ihrer natürlichen Beziehungen ähnlich wie die verschiedenen Punkte auf einer geographischen Karte einander genähert oder von einander entfernt seien. Ihrer Ansicht nach müssen die deutlich ausgesprochenen kleinen Reihen, die man natürliche Familien genannt hat, in Form eines Netzes angeordnet sein. Dieser Gedanke, der einigen neueren Forschern eingeleuchtet hat, ist augenscheinlich irrig und wird ohne Zweifel verlassen werden, sobald man tiefere und allgemeinere Kenntnisse über die Organisation haben wird und sobald man Das, was sich auf die Einwirkung der Wohnorte und der angenommenen Gewohnheiten bezieht, von Dem, was aus den mehr oder weniger vorgerückten Fortschritten im Baue und in der Ausbildung der Organisation hervorgeht, unterscheiden wird.

Ich will inzwischen darthun, dass die Natur, indem sie mit Hülfe langer Zeiten alle Thiere und alle Pflanzen hervorbrachte, in jedem dieser Reiche eine wahre Stufenleiter hinsichtlich der wachsenden Ausbildung des Baues dieser Organismen aufgestellt hat, deren Stufen aber nur in den Hauptgruppen der allgemeinen Reihe, nicht aber in den Arten, noch selbst in den Gattungen erfasst werden können. Der Grund dieser Eigenthümlichkeit liegt darin, dass die ausserordentliche Mannigfaltigkeit der Verhältnisse, in welchen sich die verschiedenen Thier- und Pflanzenarten befinden, nicht im Ver-

hältnisse steht zu der wachsenden Ausbildung ihrer Organisation und dass sie in der Gestalt und in den äussern Characteren verschiedene Unregelmässigkeiten und Abweichungen hervorruft, welche die wachsende Ausbildung der Organisation allein nicht hat veranlassen können.

. Es handelt sich also darum, zu beweisen, dass dieReihe, welche die thierische Stufenleiter darstellt, wesentlich auf der Anordnung der Hauptmassen und nicht der Arten und selbst nicht immer auf der der Gattungen beruht.

Diese Reihe kann deshalb nur durch die Stellung der Hauptgruppen festgestellt werden, weil jede dieser die Klassen und die grossen Familien bildenden Gruppen Thiere enthält, deren Organisation von irgend einem besondern Systeme wesentlicher Organe abhängt.

Jede verschiedene Hauptgruppe hat also ihr besonderes System wesentlicher Organe. Diese besondern Systeme nun sind es, welche alle Stufen von der höchsten Verwicklung bis zur grössten Einfachheit durchlaufen. Jedes einzeln betrachtete Organ aber folgt in seiner Vereinfachung nicht einem so regelmässigen Gange, um so weniger, je unbedeutender es ist und je mehr es die Fähigkeit hat, durch die Umstände verändert zu werden.

Die für das Leben unwichtigen und unwesentlichen Organe stimmen in der That in ihrer Ausbildung oder in ihrer .Vereinfachung nicht immer mit einander überein, so dass man, wenn man alle Arten innerhalb einer Klasse verfolgt, findet, dass ein Organ bei einer bestimmten Art den höchsten Grad seiner Ausbildung erlangt, hingegen ein anderes Organ bei derselben Art sehr geschwächt und höchst unvollkommen, bei einer andern Art dagegen wieder sehr ausgebildet ist. Diese Unregelmässigkeiten in der Ausbildung und in der Vereinfachung der unwesentlichen Organe haben ihren Grund darin, dass diese Organe mehr als die andern den Einflüssen der äussern Umstände ausgesetzt sind; sie ziehen ebensolche in der Gestalt und im Zustande der äusseren Theile nach sich und verursachen eine so beträchtliche und so eigenthümlich angeordnete Verschiedenartigkeit der Arten, dass man letztere nicht, wie die Klassen und grossen Familien unter der Gestalt einer regelmässig abgestuften Leiter in eine einfache, einzige linienförmige Reihe bringen kann. Sie bilden seitliche Verzweigungen, deren Enden wirklich isolirte Punkte darstellen.

Zur Abänderung eines innern Organisationssystems bedarf es der Mitwirkung weit einflussreicherer Umstände und einer viel längern Zeit als zur Veränderung der äussern Organe.

Ich bemerke nichtsdestoweniger, dass die Natur, wenn die Umstände es erfordern, ohne einen Sprung zu machen, von einem Systeme zu einem andern übergeht, vorausgesetzt, dass dieses dem erstern verwandt ist. Vermöge dieser Fähigkeit hat sie dieselben in der That alle nacheinander in der Weise bilden hönnen, dass sie vom Einfacheren zum Complicirteren überging.

Dass sie diese Fähigkeit besitzt, ist so wahr, dass sie nicht nur in zwei verschiedenen, durch ihre Beziehungen verwandten Familien von einem System zu einem andern übergeht, sondern dass sogar ein und dasselbe Individuum diesen Uebergang durchmachen kann.

Die Organisationssysteme, deren Athmungsorgane wahre Lungen sind, stehen denen, welche Kiemen besitzen, näher als denen, die Tracheen erfordern. Es geht hier nicht nur die Natur in den benachbarten Klassen und Familien von den Kiemen zu den Lungen über, wie die Betrachtung der Fische und Reptilien lehrt, sondern der Uebergang geht sogar während des Lebens eines und desselben Individuums vor sich, indem dasselbe beide Systeme nacheinander besitzt. Man weiss, dass der Frosch im Larvenzustande durch Kiemen athmet, während er im ausgebildeten Zustande durch Lungen athmet. Nirgends aber sieht man die Natur vom Tracheensystem zum Lungensystem übergehen.

Man kann also mit Recht behaupten, dass für jedes Reich der Organismen in der Anordnung der Hauptgruppen eine einzige abgestufte Reihe bestehe, gemäss der wachsenden Verwicklung der thierischen Organisation und gemäss der Anordnung der Gegenstände nach der Betrachtung der Beziehungen, und dass diese Reihe sowohl im Pflanzen- wie im Thierreiche mit den einfachsten und niedersten Organismen beginnen und mit den vollkommensten im Baue und in den Fähigkeiten endigen muss.

Dies scheint die wahre Ordnung der Natur zu sein. Es ist wirklich diejenige, welche die aufmerksamste Beobachtung und ein angestrengtes Studium der Merkmale, die ihren Gang kennzeichnen, uns klar enthüllen.

Seitdem wir bei unsrer Anordnung der Naturerzeugnisse fühlen, dass es nöthig ist, auf die Betrachtung der Beziehungen Rücksicht zu nehmen, können wir die allgemeine Reihe nicht mehr nach unserm Gutdünken einrichten. Die Erkenntniss des Ganges der Natur, die um so mehr vorrückt, als wir die nahen oder entfernten Beziehungen zwischen den Gegenständen und ihren verschiedenen Hauptgruppen untersuchen, zwingt uns unabänderlich, uns nach ihrer Ordnung zu richten.

Das erste Ergebniss der Anwendung der Beziehungen auf die Stellung der Hauptgruppen zu einander zum Zwecke einer allgemeinen Anordnung ist das, dass sich an den beiden Enden der Reihe diejenigen Organismen befinden müssen, die am meisten von einander verschieden sind. Denn sie sind in der That mit Rücksicht auf ihre Beziehungen und folglich in ihrer Organisation am weitesten von einander entfernt. Es folgt daraus, dass, wenn sich an einem Ende der Reihe die vollkommensten Organismen, deren Organisation am verwickeltsten ist, befinden, am andern Ende nothwendiger Weise die unvollkommensten stehen müssen d. h. die, deren Organisation am einfachsten ist.

In der allgemeinen Anordnung der bekannten Pflanzen nach der natürlichen Methode, d. h. nach der Betrachtung der Beziehungen, kennt man bis jetzt mit Sicherheit nur das eine Ende und man weiss dass die Cryptogamen an diesem Ende stehen müssen. Wenn das andere Ende nicht mit derselben Sicherheit festgestellt ist, so hat das seinen Grund darin, dass unsre Kenntnisse über die Organisation der Pflanzen viel weniger vorgeschritten sind als unsre Kenntnisse über die Organisation einer grossen Zahl bekannter Thiere. Es folgt daraus, dass wir bei den Pflanzen zur Feststellung der Beziehungen zwischen den grossen Gruppen noch keinen so sichern Führer haben, wie für die Erkenntniss der Beziehungen zwischen den Gattungen und Familien.

Da diese Schwierigkeit bei den Thieren nicht vorhanden gewesen ist, so sind die beiden Enden ihrer allgemeinen Reihe definitiv festgestellt. Denn so lange man die natürliche Methode und folglich die Betrachtung der Beziehungen etwas berücksichtigen wird, so lange wird man die Säugethiere an das eine Ende, die Infusorien an das andere Ende der Reihe stellen müssen.

Es besteht also für die Thiere wie für die Pflanzen eine natürliche Ordnung, welche vom **erhabenen Urheber** aller Dinge eingesetzt worden ist. Sie ist nur die allgemeine und unabänderliche Ordnung, welche dieser erhabene Schöpfer überall geschaffen hat, nur die Gesammtheit der allgemeinen und besondern Gesetze. Durch diese Mittel, von denen sie fortwährend einen ungestörten Gebrauch macht, brachte und bringt sie noch beständig ihre Erzeugnisse hervor, verändert und erneuert sie unaufhörlich und erhält so überall die gesammte Ordnung.

Es handelte sich darum, zu der Erkenntniss der natürlichen Ordnung innerhalb der beiden Reiche der Organismen zu gelangen.

Wir besitzen schon verschiedene Theile derselben in unsern gut gebildeten Familien und in unsern besten Gattungen. Wir werden nun sehen, dass diese Ordnung im Grossen und Ganzen im Thierreiche auf eine Weise festgestellt ist, die keine Willkür mehr zulässt. Die grosse Menge verschiedener Thiere, die wir kennen gelernt haben und die bedeutende Aufkärung, welche uns die vergleichende Anatomie über ihre Organisation giebt, setzen uns aber in den Stand, die allgemeine Anordnung der bekannten Thiere definitiv festzustellen und den wichtigsten Abtheilungen ihren festen Platz anzuweisen.

Dies zu erkennen, ist von Wichtigkeit und wird übrigens wahrscheinlich kaum zu bestreiten sein. Wir wollen nun zu der Untersuchung des gegenwärtigen Zustandes der allgemeinen Anordnung und Klassification der Thiere übergehen.

Gegenwärtiger Zustand der Anordnung und Eintheilung der Thiere.

Da der Zweck und die Principien sowohl der allgemeinen Anordnung der Organismen als ihrer Eintheilung nicht beachtet wurden, als man sich mit diesen Dingen beschäftigte, so litten die Arbeiten der Naturforscher lange Zeit an der Mangelhaftigkeit unsrer Begriffe davon. Es war mit den Naturwissenschaften wie mit allen andern, mit denen man sich lange beschäftigt hatte, bevor man an die Principien dachte, welche sie begründen und die Arbeiten darüber ordnen mussten.

Anstatt die Eintheilung der Organismenreiche von einer Anordnung abhängig zu machen, der Nichts in den Weg gelegt werden musste, dachte man nur daran, die Gegenstände bequem zu classificiren. Ihre Anordnung wurde dadurch der Willkür preisgegeben. Da z. B. die Beziehungen zwischen den grossen Gruppen bei den Pflanzen sehr schwer zu erkennen waren, so gebrauchte man lange Zeit in der Botanik die künstlichen Systeme. Es war leicht, auf diese Weise bequeme, auf willkürlichen Principien beruhende Eintheilungen zu machen und jeder Autor stellte nach seiner Phantasie deren neue auf. Dies geschah dann immer auf Kosten der Anordnung der Pflanzen oder mit einem Wort, auf Kosten der natürlichen Methode. Erst seitdem man die Wichtigkeit der Fortpflanzungsorgane und den Vorrang, den einige von ihnen vor den andern haben müssen, erkannt hat, beginnt die allgemeine Anordnung der Pflanzen

sich zu vervollkommnen. Da dies bei den Thieren nicht der Fall ist, so sind bei ihnen die allgemeinen Beziehungen, welche die grossen Gruppen characterisiren, viel leichter zu erkennen. Es wurden auch gleich in den ersten Zeiten, wo man anfing, die Naturgeschichte zu cultiviren, mehrere dieser Hauptgruppen erkannt. Aristoteles theilte die Thiere in erster Linie in zwei Hauptabtheilungen oder zwei Klassen:

1⁰ Thiere mit Blut.
Lebendig gebärende Vierfüssler,
Eier legende Vierfüssler,
Fische,
Vögel.

2⁰ Thiere ohne Blut.
Mollusken,
Crustaceen,
Testaceen,
Insekten.

Diese primäre Eintheilung der Thiere in zwei grosse Theile war ziemlich gut, das Merkmal aber, das Aristoteles zu ihrer Bildung anwandte, war unpassend. Dieser Philosoph nannte Blut die Hauptflüssigkeit der Thiere, deren Farbe roth ist. Weil er nun glaubte, dass alle Thiere, die er in seiner zweiten Klasse vereinigte, nur weisse oder weissliche Flüssigkeiten besitzen, so behauptete er, dass sie kein Blut hätten.

Dies ist offenbar der erste Versuch einer Eintheilung der Thiere, wenigstens ist es der älteste, von dem wir Kenntniss haben. Diese Eintheilung zeigt zugleich auch das erste Beispiel einer Anordnung im umgekehrten Sinne der Naturordnung, weil sie eine fortschreitende, obgleich sehr unvollkommene Reihe vom Verwickelsten bis zum Einfachsten darstellt.

Seit dieser Zeit ist man dieser falschen Richtung hinsichtlich der Anordnung der Thiere allgemein gefolgt, was offenbar dem Fortschritte unsrer Kenntnisse über den Gang der Natur geschadet hat.

Die neuern Naturforscher haben das Unterscheidungsprincip Aristoteles' zu vervollständigen geglaubt, indem sie den Thieren seiner ersten Abtheilung den Namen Thiere mit rothem Blut, und denjenigen der zweiten den Namen Thiere mit weissem Blut beilegten. Man kennt jetzt die Mangelhaftigkeit dieses Unterscheidungsmerkmals, da es ja wirbellose Thiere (viele Anneliden) giebt, die rothes Blut haben.

Meiner Ansicht nach verdienen die für die Thiere wesentlichen Flüssigkeiten den Namen Blut nicht mehr, wenn sie nicht in Arterien und Venen circuliren. Diese Flüssigkeiten sind dann so vereinfacht, so wenig zusammengesetzt oder in der Verbindung ihrer Grundstoffe so unvollkommen, dass man Unrecht hätte, sie mit den wirklich circulirenden Flüssigkeiten auf gleiche Linie zu stellen. Ebenso gut nun, als man einem Radiaten oder einem Polypen Blut zuschreiben kann, ebenso gut könnte man dasselbe einer Pflanze zuschreiben.

Um alle Zweideutigkeit oder den Gebrauch irgend einer hypothetischen Betrachtung zu vermeiden, habe ich in den ersten, im Frühling 1794 (Jahr II der Republik) im Museum gehaltenen Vorlesungen die gesammten bekannten Thiere in zwei vollständig unterschiedene Theile getheilt, nämlich in die

Wirbelthiere und in die
wirbellosen Thiere.

Ich zeigte meinen Schülern, dass die Wirbelsäule bei den damit ausgestatteten Thieren den Besitz eines mehr oder weniger ausgebildeten Skeletes und eines sich darauf beziehenden Organisationsplanes anzeigt, während das Fehlen derselben bei den übrigen Thieren sie nicht nur klar und deutlich von den erstern unterscheidet, sondern auch anzeigt, dass die Organisationspläne, nach denen sie gebildet sind, alle von dem der Wirbelthiere sehr verschieden sind.

Von Aristoteles bis Linné kam nichts Bemerkenswerthes hinsichtlich der allgemeinen Anordnung der Thiere zum Vorschein. Im letzten Jahrhundert aber machten höchst verdiente Naturforscher eine grosse Anzahl specieller Beobachtungen über die Thiere, hauptsächlich über eine Menge wirbelloser Thiere. Die einen erweiterten mehr oder weniger unsre Kenntnisse über ihre Anatomie und die andern gaben eine genaue und ausführliche Darstellung der Metamorphosen und der Gewohnheiten einer grossen Zahl dieser Thiere. Durch ihre werthvollen Beobachtungen sind wir mit vielen der wichtigsten Thatsachen bekannt geworden.

Dann kam Linné, ein höchst genialer Mann und einer der grössten Naturforscher und stellte, nachdem er die Thatsachen zusammengefasst und uns bei der Bestimmung der Merkmale aller Ordnungen eine grosse Genauigkeit anzuwenden gelehrt hatte, für die Thiere folgende Anordnung auf.

Er vertheilte die Thiere auf sechs, drei Organisationsstufen untergeordnete Klassen.

Anordnung der Thiere von Linné.

Klassen.	Erste Stufe.
I. Die Säugethiere. / II. Die Vögel.	Rothes, warmes Blut; Herz mit zwei Kammern.
	Zweite Stufe.
III. Die Amphibien (Die Reptilien). / IV. Die Fische.	Rothes, kaltes Blut; Herz mit einer Kammer.
	Dritte Stufe.
V. Die Insekten. / VI. Die Würmer.	Weisses, kaltes Blut.

Diese Anordnung ist zwar, wie alle andern, in verkehrter Reihenfolge aufgestellt. Aber die vier ersten Abtheilungen derselben sind gegenwärtig definitiv festgestellt. Sie werden von nun an immer hinsichtlich ihrer Stellung in der allgemeinen Reihe die Zustimmung der Zoologen erhalten. Wie man sieht, hat man sie in erster Linie dem berühmten schwedischen Naturforscher zu verdanken.

Dem ist nicht so mit den beiden letzten Abtheilungen dieser Anordnung. Diese sind mangelhaft und schlecht angeordnet. Da sie die meisten und die verschiedenartigsten Thiere umfassen, so hätten sie zahlreicher sein müssen. Man hat sie deshalb verbessern und durch andere ersetzen müssen.

Wie man sieht, hat Linné und die folgenden Naturforscher die Nothwendigkeit so wenig berücksichtigt, die Abtheilungen unter den Thieren mit weissem, kaltem Blut (die wirbellosen Thiere), deren Charactere und Organisation eine so grosse Mannigfaltigkeit darbieten, zu vermehren, dass sie diese zahlreichen Thiere nur in zwei Klassen, nämlich in die Insekten und Würmer eingetheilt haben. Es wurden deshalb alle Thiere, die nicht für Insekten gehalten wurden, oder mit andern Worten alle ungegliederten Wirbelthiere ohne Ausnahme in der Klasse der Würmer vereinigt. Sie stellten die Klasse der Insekten nach der der Fische und die der Würmer nach der Klasse der Insekten. Die Würmer bildeten also nach dieser Linné'schen Anordnung die letzte Klasse des Thierreichs.

Diese beiden Klassen finden sich noch in allen von Linné später veröffentlichten Ausgaben des Systema naturae beibehalten. Obgleich der wesentliche Fehler dieser Anordnung im Hinblick auf die natürliche Ordnung der Thiere klar vor Augen liegt und ob-

gleich man nicht leugnen kann, dass diese Linné'sche Klasse der Würmer ein Chaos darstellte, in dem die unvereinbarsten Gegenstände vereinigt sind, so wagte es doch vermöge der gewichtigen Autorität dieses Gelehrten kein Naturforscher, diese unnatürliche Klasse der Würmer zu verändern.

In der Absicht, einige nützliche Verbesserungen in dieser Hinsicht zu bewerkstelligen, schlug ich in meinen ersten Vorlesungen für die wirbellosen Thiere folgende Anordnung vor. Ich theilte sie ein, nicht in zwei, sondern in fünf Klassen, in folgender Ordnung:

Anordnung der wirbellosen Thiere, vorgeschlagen in meinen ersten Vorlesungen.

1⁰ Die Mollusken;
2⁰ Die Insekten;
3⁰ Die Würmer;
4⁰ Die Echinodermen;
5⁰ Die Polypen.

Diese Klassen werden aus einigen Ordnungen gebildet, die Bruguiére in seiner Eintheilung der Würmer vorgeschlagen hatte, deren Anordnung ich aber nicht beibehielt, und aus der Klasse der Insekten, so wie Linné sie umschrieben hatte.

Gegen die Mitte des Jahres III (1795), als die Ankunft des Herrn Cuvier in Paris die Aufmerksamkeit der Zoologen auf die Organisation der Thiere hinlenkte, vernahm ich mit vieler Genugthuung die entscheidenden Beweisgründe, die er für die Höherstellung der Mollusken über die Insekten im Range, den diese Thiere in der allgemeinen Reihe einnehmen müssen, anführte. Ich hatte dies schon vorher in meinen Vorlesungen ausgeführt; es war aber von Seiten der Naturforscher dieser Hauptstadt nicht günstig aufgenommen worden.

Herr Cuvier befestigte die Veränderung, die ich in der unpassenden Anordnung Linné's ausgeführt hatte, vollständig durch die Darlegung der sichersten Thatsachen, von denen, es ist wahr, viele schon bekannt waren, die aber unsre Aufmerksamkeit in Paris noch nicht auf sich gezogen hatten.

Indem ich die Aufklärung benutzte, welche dieser Gelehrte seit seiner Ankunft über alle Theile der Zoologie und insbesondere über die wirbellosen Thiere, die er Thiere mit weissem Blute nannte, verbreitete, fügte ich meiner Anordnung nach und nach neue Klassen hinzu. Ich war der erste, der sie aufstellte. Wenn diese

Klassen angenommen wurden, so geschah dies aber, wie wir sehen werden, nur langsam. Ohne Zweifel ist das Interesse der Autoren für die Wissenschaft höchst gleichgültig und scheint dies auch für ihre Schüler zu sein. Nichtsdestoweniger ist die Kenntniss der Veränderungen, welche die Eintheilung der Thiere seit fünfzehn Jahren erlitten hat, nicht unnütz. Ich habe folgende ausgeführt.

Vorerst ersetzte ich den Namen Echinodermen durch Radiaten, um auch die Medusen und verwandten Gattungen dieser Klasse einverleiben zu können. Diese Klasse ist trotz ihrer Nützlichkeit und trotzdem, dass die Charactere dieser Thiere sie nöthig machen, von den Naturforschern noch nicht anerkannt worden.

In meinen Vorlesungen im Jahre VII (1799) habe ich die Klasse der Crustaceen aufgestellt. Damals stellte Herr Cuvier die Crustaceen in seinem „Tableau des Animaux" p. 451 noch unter die Insekten. Obgleich diese Klasse wesentlich verschieden ist, wurde sie nichtsdestoweniger erst nach sechs oder sieben Jahren von einigen Naturforschern anerkannt.

Im folgenden Jahre, d. h. in meinen Vorlesungen während des Jahres VIII (1800), trennte ich die Arachniden als besondere, leicht und nothwendig zu unterscheidende Klasse ab. Die Natur ihrer Charactere war damals ein sicheres Zeichen einer ganz besonderen Organisation dieser Thiere. Denn es ist unmöglich, dass Thiere wie die Insekten, welche sämmtlich Metamorphosen durchmachen, die sich während ihrer Lebensdauer nur einmal begatten und welche nur zwei Fühler, zwei zusammengesetzte Augen und sechs gegliederte Beine besitzen, mit Thieren, die nie eine Metamorphose haben und deren Charactere sonst noch von denen der Insekten verschieden sind, eine vollständig ähnliche Organisation besitzen können. Diese Wahrheit ist seither theilweise durch die Beobachtung bestätigt worden. Nichtsdestoweniger ist diese Arachnidenklasse noch in keinem Werke ausser den meinigen, eingeführt worden.

Nachdem Herr Cuvier das Vorhandensein arterieller und venöser Blutgefässe bei verschiedenen Thieren entdeckt hatte, die man unter dem Namen Würmer mit andern von ganz verschiedener Organisation vermengt hatte, so benutzte ich sogleich die Betrachtung dieser neuen Thatsache für die Verbesserung meiner Eintheilung. Ich stellte in meinen Vorlesungen des Jahres X (1802) die Annelidenklasse auf und reihte sie zwischen die Mollusken und Crustaceen ein, was ihre nunmehr erkannte Organisation erforderte.

Indem ich dieser neuen Klasse einen besondern Namen gab,

konnte ich nach Entfernung der Anneliden dennoch den alten Namen Würmer für gewisse Thiere, die ihn immer getragen haben, beibehalten. Ich liess also die Stellung der Würmer nach den Insekten und die Unterscheidung derselben von den Radiaten und Polypen, mit denen man sie nie wird vereinigen können, wie sie war.

Es dauerte mehrere Jahre bis die Naturforscher meine in meinen Vorlesungen und in meinen „Recherches sur les Corps vivants" p. 22 vorgeschlagene Annelidenklasse gelten liessen. Erst seit ungefähr zwei Jahren beginnt man, diese Klasse anzuerkennen. Da man aber für gut findet, ihre Benennung zu ändern und den Namen Würmer auf sie zu übertragen, so weiss man nicht, was man mit den eigentlichen Würmern, die weder Nerven noch Kreislaufsystem besitzen, anfangen soll. In dieser Verlegenheit hilft man sich dadurch, dass man sie mit der Klasse der Polypen vereinigt, obschon sie in ihrer Organisation von diesen sehr verschieden sind.

Solche Beispiele, dass in den einzelnen Theilen einer Klassification gemachte Verbesserungen zuerst von Andern verworfen, dann durch die zwingende Nothwendigkeit der Dinge wieder eingeführt wurden, sind in den Naturwissenschaften nicht selten.

Linné z. B. hatte mehrere Pflanzengattungen, die Tournefort zuvor, wie bei seinen Gattungen Polygonum, Mimosa, Justicia, Convallaria und mehreren andern getrennt hatte, vereinigt. Jetzt setzen die Botaniker die Gattungen wieder ein, die Linné hatte eingehen lassen.

Im vorigen Jahre endlich (in meinen Vorlesungen vom Jahre 1807) stellte ich unter den wirbellosen Thieren eine neue zehnte Klasse, die der Infusorien auf, weil ich nach hinlänglicher Prüfung der von diesen unvollkommenen Thieren bekannten Merkmale mich überzeugte, dass ich sie mit Unrecht unter die Polypen gestellt hatte.

Indem ich so fortwährend die durch die Beobachtung und durch die raschen Fortschritte der vergleichenden Anatomie gewonnenen Thatsachen zusammenfasste, stellte ich allmälig die verschiedenen Klassen meiner gegenwärtigen Anordnung der wirbellosen Thiere auf. Diese zehn Klassen sind also nach der gebräuchlichen Anordnung vom Verwickeltsten bis zum Einfachsten folgende:

Die Klassen der wirbellosen Thiere.

Die Mollusken,
Die Cirripedien,
Die Anneliden,
Die Crustaceen,
Die Arachniden,
Die Insekten,
Die Würmer,
Die Radiaten,
Die Polypen,
Die Infusorien.

Ich werde bei der Darstellung der einzelnen Klassen beweisen, dass sie nothwendige Abschnitte darstellen, weil sie auf der Betrachtung der Organisation beruhen. Es ist zwar möglich, dass in der Nähe ihrer Grenzen sich Arten vorfinden, die gewissermassen den Uebergang zwischen zwei Klassen darstellen, dennoch sind diese Abschnitte das Beste in dieser Art, was die menschliche Kunst erzeugen kann. Auch wird man, so lange man den Vortheil der Wissenschaft hauptsächlich im Auge haben wird, ihnen die Anerkennung nicht verweigern können.

Wenn man diesen zehn Klassen der wirbellosen Thiere die vier von Linné erkannten und aufgestellten Wirbelthierklassen hinzufügt, so bekommt man für die Eintheilung aller bekannten Thiere folgende vierzehn Klassen, die ich noch in einer der Natur entgegengesetzten Ordnung aufzählen will:

1. Die Säugethiere.
2. Die Vögel.
3. Die Reptilien.
4. Die Fische.

} Wirbelthiere.

5. Die Mollusken.
6. Die Cirripedien.
7. Die Anneliden.
8. Die Crustaceen.
9. Die Arachniden.
10. Die Insekten.
11. Die Würmer.
12. Die Radiaten.
13. Die Polypen.
14. Die Infusorien.

} Wirbellose Thiere.

Dies ist der gegenwärtige Zustand der allgemeinen Anordnung und der Klassen der Thiere.

Es handelt sich jetzt darum, eine sehr wichtige Frage zu untersuchen, die bis jetzt, wie es scheint, noch nie ergründet und erörtert worden ist, deren Lösung indessen nothwendig ist. Es ist nämlich folgende.

Da alle Klassen des Thierreichs mit Hinsicht auf die wachsende oder abnehmende Zusammensetzung der Organisation nothwendigerweise eine Reihe von Hauptgruppen bilden, so entsteht die Frage, ob man bei der Anordnung dieser Reihe vom Verwickelten zum Einfachen oder vom Einfachen zum Verwickelten fortschreiten müsse.

Die Lösung dieser Frage werden wir im achten Kapitel, welches diesen Theil abschliesst, zu geben versuchen. Vorher aber müssen wir eine höchst merkwürdige Thatsache untersuchen, die unsre Aufmerksamkeit im höchsten Grade verdient und die uns zu der Kenntniss des Ganges hinführen kann, den die Natur bei der Schöpfung ihrer verschiedenen Erzeugnisse befolgt hat. Ich meine jene eigenthümliche Abstufung, welche man in der Organisation antrifft, wenn man die natürliche Reihe der Thiere von den höchsten und vollkommensten bis zu den einfachsten und unvollkommensten durchläuft.

Obgleich diese Abstufung nicht einfach und gleichmässig sinkt und dies, wie ich erweisen werde, auch nicht thun kann, so ist ihre Existenz bei den Hauptgruppen doch so evident und sie besitzt selbst in den Abweichungen ihres Ganges eine so grosse Konstanz, dass sie ohne Zweifel von einem allgemeinen Gesetze bedingt ist, dessen Entdeckung für uns von Wichtigkeit ist und das wir deshalb erforschen müssen.

VI. Capitel.

Abstufung und Vereinfachung der Organisation von einem bis zum andern Ende der thierischen Stufenleiter, vom Verwickeltsten bis zum Einfachsten.

Unter den Betrachtungen, welche für die zoologische Philosophie von Interesse sind, nimmt die Betrachtung der Abstufung und Vereinfachung der thierischen Organisation von einem bis zum andern Ende der Thierreihe von den vollkommensten Thieren bis zu den am einfachsten organisirten die wichtigste Stelle ein. Es handelt sich nun darum, ob dies wirklich bewiesen werden kann. Denn dann würde uns diese Thatsache über den Plan, den die Natur befolgt hat, bedeutende Aufklärung geben und uns darauf führen, mehrere ihrer wichtigsten Gesetze zu entdecken.

Ich nehme mir hier vor, zu beweisen, dass die fragliche Thatsache sicher ist und dass sie von einem constanten Naturgesetz hervorgebracht wird, das überall mit Gleichförmigkeit thätig ist, dass aber eine besondere, leicht erkenntliche Ursache hie und da in der ganzen Länge der Thierkette die Resultate dieses Gesetzes abändert.

Vorerst muss man nothwendigerweise zugeben, dass die allgemeine Reihe der nach ihren natürlichen Beziehungen angeordneten Thiere eine Reihe von besondern Hauptgruppen darstellt, die aus den verschiedenen von der Natur eingesetzten Organisationssystemen hervorgehen und dass diese Hauptgruppen, wenn sie ihrerseits nach der abnehmenden Verwickelung der Organisation zusammengestellt sind, eine wirkliche Kette bilden.

Man bemerkt weiter, dass mit Ausnahme der Unregelmässigkeiten, deren Ursache wir bestimmen werden, von einem bis zum andern Ende dieser Kette eine auffallende Abstufung in der Organi-

sation der Thiere und eine entsprechende Abnahme in der Zahl der Fähigkeiten derselben herrscht. Wenn sich demnach an einem Ende dieser Kette die in jeder Hinsicht vollkommensten Thiere vorfinden, so wird man nothwendigerweise am entgegengesetzten Ende die einfachsten und unvollkommensten Thiere antreffen, die überhaupt in der Natur vorhanden sein können.

Man hat endlich Gelegenheit, sich durch diese Prüfung zu überzeugen, dass alle speciellen Organe sich fortschreitend von Klasse zu Klasse vereinfachen, sich allmälig verschlechtern, geschwächt und kleiner werden, ihre örtliche Concentrirung, wenn sie von erster Wichtigkeit sind, verlieren und schliesslich, bevor sie das entgegengesetzte Ende der Kette erreicht haben, vollständig und auf immer verschwinden.

Die Abstufung, von der ich spreche, ist nun aber in Wirklichkeit in ihrem Fortschreiten nicht immer einfach und regelmässig. Oft fehlt dieses oder jenes Organ oder es verändert sich plötzlich und tritt dann bisweilen in diesen Veränderungen in eigenthümlichen Gestalten auf, die mit keiner andern durch erkennbare Beziehungen verknüpft sind. Oft sogar verschwindet ein Organ um mehrere Male wieder zu erscheinen, bevor es auf immer verloren geht. Man wird aber sogleich merken, dass dies nicht anders sein konnte. Man wird einsehen, dass die Ursache der fortschreitenden Verwickelung der Organisation in ihren Wirkungen verschiedene Abweichungen erleiden musste. Denn diese Wirkungen werden doch durch irgend eine fremde Ursache, die mit mächtiger Wirksamkeit thätig ist, nothwendigerweise verändert. Trotzdem wird man einsehen, dass diese Abstufung in allen Fällen, wo sie möglich war, deshalb nichtsdestoweniger vorhanden und fortschreitend ist.

Wenn jene Ursache, die unaufhörlich auf die Verwicklung der Organisation hinstrebt, die einzige wäre, welche Einfluss auf die Gestalt und die Organe der Thiere hätte, so wäre die wachsende Zusammensetzung der Organisation ununterbrochen und überall sehr regelmässig. Dem ist aber keineswegs so; die Natur sieht sich genöthigt, ihre Verrichtungen den Einflüssen der Umstände zu unterwerfen und diese Umstände verändern von allen Seiten die Ergebnisse derselben. Dies ist die besondere Ursache, welche hie und da im Verlaufe der Abstufung, die wir nun constatiren wollen, jene oft bizarren Abweichungen veranlasst, die wir in ihrem Fortschreiten wahrnehmen.

Wir wollen nun versuchen, einerseits die fortschreitende Abstufung der Organisation der Thiere und anderseits die Ursache

der Unregelmässigkeiten im Fortschreiten dieser Abstufung innerhalb der Thierreihe möglichst klar darzustellen.

Es ist klar, dass man, wenn die Natur nur Wasserthiere hervorgebracht hätte und wenn alle diese Thiere immer in demselben Klima, in derselben Wassersorte, in derselben Tiefe etc. etc. gelebt hätten, dann ohne Zweifel in der Organisation dieser Thiere eine regelmässige und einfache Stufenfolge vorgefunden hätte. Die Macht der Natur hat sich aber keine solchen Schranken auferlegt.

Vorerst ist zu bemerken, dass sie selbst im Wasser die Verhältnisse beträchtlich vervielfältigt hat. Das süsse und das salzige, das ruhige oder stehende, das laufende oder unaufhörlich bewegte Wasser, die Gewässer der heissen Klimate, die der kalten Regionen, die Gewässer endlich mit geringer und die mit sehr grosser Tiefe bieten ebensoviele besondere Verhältnisse dar, welche alle in verschiedener Weise auf die betreffenden Thiere einwirken. Bei gleichen Ausbildungsgraden der Organisation nun haben die Thierracen, die diesen verschiedenen Verhältnissen ausgesetzt waren, besondere Einflüsse erlitten und sind dadurch in mannigfaltiger Weise verändert worden.

Nachdem nun die Natur die Wasserthiere aller Stufen hervorgebracht und sie mit Hülfe der verschiedenen Verhältnisse, welche das Wasser bieten kann, auf eigenthümliche Weise vermanigfaltigt hatte, brachte sie einen Theil derselben dazu, in der Luft, und zwar zuerst am Rande der Gewässer, dann auf allen trockenen Theilen der Erdoberfläche zu leben. Diese letzteren kamen mit der Zeit in so verschiedene Verhältnisse, die auf ihre Gewohnheiten und auf ihre Organe so mächtig einwirkten, dass die regelmässige Stufenfolge, welche sie in der Verwickelung ihrer Organisation darstellen sollten, dadurch auf eigenthümliche Weise gestört wurde, so dass sie vielerorts beinahe nicht zn erkennen ist.

Diese Betrachtungen, die ich lange geprüft habe und die ich durch sichere Beweise erhärten werde, veranlassen mich, folgendes zoologische Princip, dessen Begründung, wie mir scheint, vor allen Anfechtungen geschützt ist, aufzustellen.

Das Fortschreiten in der Verwickelung der Organisation unterliegt hie und da in der allgemeinen Thierreihe Unregelmässigkeiten, die durch den Einfluss der Verhältnisse des Wohnorts und durch den der angenommenen Gewohnheiten verursacht sind.

Man hat sich mit Hinsicht auf die Betrachtung dieser Unregelmässigkeiten berechtigt geglaubt, das augenscheinliche Fortschreiten in der Verwickelung der Organisation der Thiere zu leugnen und die Erkenntniss des Ganges, den die Natur bei der Schöpfung der Organismen befolgt hat, für unmöglich zu halten.

Indessen, trotz der scheinbaren Seitensprünge, die ich soeben angeführt habe, ist der allgemeine Plan der Natur und der gleichförmige Gang derselben bei ihren Verrichtungen noch sehr leicht zu unterscheiden, obschon ihr unendlich manigfaltige Mittel zur Verfügung stehen. Um dies zu erreichen, muss man die allgemeine Reihe der Thiere überblicken und sie zuerst in ihrer Gesammtheit, dann in ihren grossen Hauptgruppen betrachten. Man wird hierin die unzweideutigsten Beweise der Stufenfolge erkennen, welche sie bei der Verwickelung der Organisation befolgt hat. Niemals berechtigen die angeführten Unregelmässigkeiten dazu, diese Stufenfolge zu verkennen. Man wird endlich bemerken, dass man überall, wo nicht ausserordentliche Veränderungen der Verhältnisse eingewirkt haben, diese Stufenfolge vollkommeu rein bei gewissen Theilen der allgemeinen Reihe, denen man den Namen Familien gegeben hat, wiederfindet. Diese Wahrheit wird noch schlagender beim Studium Dessen, was man Art nennt, denn je länger wir beobachten, desto schwieriger, verwickelter und kleinlicher werden unsre specifischen Distinctionen.

Die Stufenfolge in der Verwickelung der Organisation der Thiere wird also eine unleugbare Thatsache sein, sobald wir die ausführlichen und sichern Beweise Dessen, was wir soeben angeführt haben, geliefert haben werden. Da wir nun die allgemeine Reihe der Thiere im umgekehrten Sinne der Naturordnung verfolgen, so wird diese Stufenfolge für uns zu einer auffallenden Abstufung, die von einem bis zum andern Ende der Thierkette mit Ausnahme der Unterbrechungen herrscht, die von den noch zu entdeckenden Gegenständen herrühren und derer, welche die durch ausserordentliche Verhältnisse des Wohnortes veranlassten Unregelmässigkeiten hervorrufen.

Um nun die Abstufung der Organisation der Thiere von einem bis zum andern Ende der allgemeinen Reihe durch sichere Thatsachen zu begründen, wollen wir vorerst einen Blick auf die Zusammensetzung dieser Gesammtreihe werfen, die Thatsachen, die sie uns vorführt, betrachten und dann rasch die vierzehn Klassen, welche sie in erster Linie theilen, durchmustern.

Bei der Prüfung der allgemeinen Anordnung der Thiere, wie ich sie im vorigen Artikel vorgeschlagen habe und wie sie im Ganzen einmüthig von den Zoologen, die nur über die Grenzen gewisser Klassen streitig sind, anerkannt wird, finde ich eine recht evidente Thatsache, die allein für meinen Gegenstand schon entscheidend wäre; nämlich folgende:

An dem einen Ende der Reihe (nämlich an dem, das man als das vordere zu betrachten pflegt) trifft man die Thiere an, die in jeder Hinsicht am vollkommensten sind und deren Organisation am verwickelsten ist, während sich an dem entgegengesetzten Ende derselben Reihe die unvollkommensten vorfinden, die es in der Natur giebt, die, deren Organisation am einfachsten ist und von denen man kaum vermuthet, dass sie Animalität besitzen.

Diese Thatsache, die man in der That nicht bestreiten kann, bietet, wenn sie recht erkannt ist, den ersten Beweis für die Abstufung, die ich feststellen will, denn sie ist die wesentliche Bedingung derselben.

Eine andere Thatsache, die uns die Betrachtung der allgemeinen Reihe der Thiere vorführt und die einen zweiten Beweis für die Abstufung liefert, die in ihrer Organisation von einem bis zum andern Ende der Kette herrscht, ist folgende:

Die Thiere der vier ersten Klassen des Thierreichs besitzen allgemein eine Wirbelsäule, während diese bei den Thieren aller übrigen Klassen absolut fehlt. Es ist bekannt, dass die Wirbelsäule die wesentliche Grundlage des Skelets ist, das ohne sie nicht existiren kann, und dass überall, wo sie sich vorfindet, ein mehr oder weniger vollständiges, mehr oder weniger ausgebildetes Skelet vorhanden ist.

Es ist ferner bekannt, dass die Ausbildung der Fähigkeiten eine entsprechende Ausbildung der sie erzeugenden Organe anzeigt.

Obschon nun der Mensch wegen der ausserordentlichen Ueberlegenheit seines Verstandes eine Ausnahmestellung einnimmt, so stellt er sicherlich hinsichtlich seiner Organisation doch nur den Typus der höchsten Vollkommenheit dar, welche die Natur erreichen konnte. Je näher also eine thierische Organisation der seinigen steht, desto vollkommener ist sie.

Da dem nun so ist, so bemerke ich, dass der menschliche Körper ein gegliedertes Skelet besitzt und zwar das in allen seinen Theilen vollständigste und vollkommenste von allen. Dieses Skelet giebt seinem Körper Festigkeit, liefert zahlreiche Anheftungspunkte

für seine Muskeln und macht es ihm möglich, seine Bewegungen beinahe in's Unendliche zu vermanigfaltigen.

Da das Skelet als Hauptbestandtheil an dem Organisationsplane des menschlichen Körpers Theil nimmt, so ist es klar, dass alle mit einem Skelet ausgestatteten Thiere eine ausgebildetere Organisation besitzen als die, denen es fehlt.

Deshalb sind die wirbellosen Thiere unvollkommener als die Wirbelthiere. Deshalb bildet, wenn man an die Spitze des Thierreichs die vollkommensten Thiere setzt, die allgemeine Reihe derselben eine wirkliche Abstufung in der Organisation, da ja nach den vier ersten Klassen die Thiere aller folgenden Klassen kein Skelet und folglich eine weniger vollkommene Organisation besitzen.

Noch nicht genug: innerhalb der Wirbelthiere selbst kann man diese Abstufung noch erkennen und wir werden sogar sehen, dass sie auch bei den wirbellosen Thieren bemerkbar ist. Darum ist diese Abstufung eine Folge des unabänderlichen Planes, den die Natur befolgt, und sie ergiebt sich zugleich daraus, dass wir ihre Ordnung im umgekehrten Sinne verfolgen. Wenn wir aber der natürlichen Ordnung selbst folgen würden d. h. wenn wir die allgemeine Reihe der Thiere von den unvollkommensten bis zu den vollkommensten durchlaufen würden, so würden wir anstatt einer Abstufung in der Organisation, eine zunehmende Verwickelung derselben vorfinden und würden sehen, wie die thierischen Fähigkeiten an Zahl und Vollkommenheit zunehmen. Um nun das wirkliche Vorhandensein dieser Abstufung zu erweisen, wollen wir jetzt rasch die verschiedenen Klassen des Thierreichs durcheilen.

Die Säugethiere.

Thiere mit Brustwarzen, mit vier gegliederten Beinen und allen Organen der vollkommensten Thiere. Einige Körpertheile sind mit Haaren bedeckt.

Die Säugethiere (Mammalia, Lin.) müssen sich offenbar an dem einen Ende der Thierkette befinden und zwar an demjenigen, wo die Thiere stehen, welche die vollkommenste Organisation und die meisten Fähigkeiten besitzen. Denn blos unter ihnen finden sich die, deren Verstand am entwickeltsten ist.

Wenn, wie ich schon gesagt habe, die Ausbildung der Fähigkeiten die Ausbildung der sie erzeugenden Organe beweist, so haben alle Thiere mit Brustwarzen, die überdies allein wahrhaft lebendig gebärend sind, die vollkommenste Organisation, da ja anerkannter-

massen diese Thiere mehr Verstand, mehr Fähigkeiten und eine vollständigere Zusammenstellung von Sinnen haben, als alle andern. Ihre Organisation nähert sich überdies am meisten der des Menschen.

Ihr Körper wird in seinen Theilen durch ein gegliedertes Skelet gestützt, das bei diesen Thieren allgemeiner vollständig ist, als bei den Wirbelthieren der drei übrigen Klassen. Die meisten haben vier gegliederte, vom Skelete abhängige Beine. Alle besitzen zwischen Brust und Bauch ein Zwerchfell; ein Herz mit zwei Kammern und zwei Vorkammern; rothes, warmes Blut; freie durch die Brust begränzte Lungen, durch welche das Blut erst durchläuft, bevor es in die andern Körpertheile gelangt. Sie sind endlich die einzigen lebendig gebärenden Thiere, denn sie sind die einzigen, bei denen der in seine Hüllen eingeschlossene Foetus dessenungeachtet immer mit der Mutter in Verbindung steht und sich in ihr auf Kosten ihrer Leibessubstanz entwickelt. Ihre Jungen ernähren sich nach der Geburt noch einige Zeit von der Milch der mütterlichen Zitzen.

Die Säugethiere müssen also mit Hinsicht auf die Ausbildung der Organisation und auf die grösste Zahl von Fähigkeiten die erste Stelle im Thierreiche einnehmen (Recherches sur les Corps vivants, p. 15), weil man nach ihnen ein wirkliches Lebendiggebären nicht mehr vorfindet, ebensowenig Lungen, die in der Brust durch ein Zwerchfell abgegrenzt sind und welche das gesammte Blut, das zu den andern Körpertheilen geschickt werden soll, in sich aufnehmen u. s. w. u. s. w.

Innerhalb der Säugethiere selbst ist es ziemlich schwer, Das, was wirklich der Abstufung, die wir untersuchen, angehört von Dem, was Ergebniss der Verhältnisse des Wohnortes, der Lebensweise und der seit langer Zeit angenommenen Gewohnheiten ist, zu unterscheiden.

Man findet indessen sogar unter ihnen Spuren einer allgemeinen Abstufung der Organisation. Denn diejenigen, deren Glieder zum Ergreifen der Gegenstände geeignet sind, sind vollkommener als die, deren Glieder nur zum Gehen eingerichtet sind. Zu den erstern gehört in der That mit Rücksicht auf seine Organisation auch der Mensch. Es ist nun klar, dass die Organisation des Menschen, weil sie die vollkommenste ist, als der Typus betrachtet werden muss, von dem aus die Ausbildung oder die Abstufung der andern thierischen Organisationssysteme zu beurtheilen sind.

So weisen die drei Abtheilungen der Säugethiere, welche diese Klasse zwar in ungleicher Weise theilen, unter sich, wie man gleich

sehen wird, eine bemerkenswerthe Abstufung in der Organisation der zu ihnen gehörigen Thiere vor.

Erste Abtheilung: Die Nagelsäugethiere. Sie haben vier Gliedmassen und platte oder spitze Nägel am Ende der Zehen, die nie eingehüllt sind. Diese Glieder dienen im Allgemeinen zum Ergreifen der Gegenstände oder wenigstens zum Anklammern an dieselben. Zu ihnen gehören die Thiere, die am vollkommensten organisirt sind.

Zweite Abtheilung: Die Hufsäugethiere. Sie haben vier Gliedmassen. Ihre Zehen sind am Ende vollständig von einem rundlichen Horn umhüllt, das man Huf nennt. Ihre Füsse können nur zum Gehen oder Laufen auf der Erde benutzt werden. Zum Klettern auf den Bäumen, zum Ergreifen eines Gegenstandes oder der Beute, oder zum Angreifen und Zerreissen anderer Thiere können sie nicht gebraucht werden. Sie nehmen ihre Nahrung aus dem Pflanzenreiche.

Dritte Abtheilung: Die huflosen Säugethiere haben nur zwei Gliedmassen. Diese Gliedmassen sind sehr kurz, platt und zu Schwimmflossen umgewandelt. Ihre Zehen sind von der Haut umhüllt und haben weder Nägel noch Hufe. Sie sind hinsichtlich ihrer Organisation die unvollkommensten von allen Säugethieren. Sie haben weder Becken noch Hinterfüsse. Sie verschlucken, ohne vorher zu kauen. Sie leben gewöhnlich im Wasser, kommen aber an die Oberfläche, um Luft einzuathmen. Man hat ihnen den Namen Cetaceen gegeben.

Obschon die Amphibien auch im Wasser leben, das sie von Zeit zu Zeit verlassen, um sich auf's Ufer zu schleppen, so gehören sie doch wirklich zu der ersten Abtheilung in der natürlichen Ordnung und nicht zu der der Cetaceen.

Wie man sieht, muss man hier gleich die Abstufung der Organisation, welche von dem Einflusse der Wohnorte und der angenommenen Gewohnheiten herrührt, von jener andern unterscheiden, welche ihre Ursache in den weniger vorgerückten Fortschritten in der Ausbildung und Zusammensetzung der Organisation hat. Man muss also in dieser Beziehung vorsichtig sein, wenn man sich in die Betrachtung des Einzelnen vertiefen will; denn man könnte, weil die Media, in denen die Thiere gewohnheitsmässig leben, die besondern Wohnorte, die durch die Verhältnisse aufgezwungenen Gewohnheiten, die Lebensweise u. s. w. einen mächtigen Einfluss auf die Veränderung der Organe haben, wie ich später darthun werde, der Abstufung, die wir jetzt betrachten, bestimmte Gestalten, in denen gewisse Theile

auftreten, zuschreiben, die in Wirklichkeit ganz andere Ursachen haben.

Es ist klar, dass die Amphibien und die Cetaceen, weil sie gewöhnlich in einem dichten Medium leben, wo wohl entwickelte Gliedmassen ihren Bewegungen nur hätten hinderlich sein können, nur sehr verkürzte Gliedmassen haben müssen; dass blos die Wirkung des Einflusses des Wassers den Bewegungen allzulanger Gliedmassen, die in ihrem Innern feste Theile haben, schaden und diese Gliedmassen so umgestalten musste, wie sie in Wirklichkeit sind, und dass diese Thiere folglich ihre allgemeine Gestalt den Einflüssen des Mediums verdanken, in welchem sie leben. Hinsichtlich der Abstufung aber, die wir innerhalb der Säugethiere selbst zu erkennen trachten, müssen die Amphibien von den Cetaceen entfernt werden, weil ihre Organisation in ihren wesentlichen Bestandtheilen nicht auf einer so tiefen Stufe steht und weil sie verlangt, dass sie in die Nähe der Nagelsäugethiere gebracht werden, während die Cetaceen die letzte Ordnung dieser Klasse bilden müssen, weil sie die unvollkommensten Säugethiere sind.

Bevor wir nun zu den Vögeln übergehen, muss ich bemerken, dass zwischen den Säugethieren und den Vögeln keine Uebergangsstufe vorhanden ist und dass hier eine Lücke existirt. Ohne Zweifel hat die Natur Thiere hervorgebracht, welche diese Lücke ungefähr ausfüllen und die eine besondere Klasse werden bilden müssen, wenn sie nicht nach ihrem Organisationssysteme zu den Säugethieren oder zu den Vögeln gezählt werden können.

Dies hat sich nun durch die neuerliche Entdeckung zweier Thiergattungen Neu-Hollands realisirt. Es sind dies:

Die Ornithorynchen }
Die Echidneen } Monotremata Geoff.

Diese Thiere sind vierfüssig, ohne Brustwarzen, ohne eingesetzte Zähne und ohne Lippen. Sie haben nur eine Oeffnung (Kloake) für die Geschlechtsprodukte, für den Urin und für die Exkremente. Ihr Körper ist mit Haaren oder mit Stacheln bedeckt.

Sie sind keine Säugethiere, denn sie haben keine Brustwarzen und legen höchst wahrscheinlich Eier.

Sie sind keine Vögel, denn ihre Lungen sind nicht durchlöchert und sie besitzen keine zu Flügeln umgestalteten Gliedmassen.

Sie sind auch keine Reptilien, denn ihr Herz hat zwei Kammern.

Sie gehören also zu einer besondern Klasse.

Die Vögel.

Thiere ohne Brustwarzen, mit zwei Beinen und zwei in Flügel umgewandelten Armen. Körper mit Federn bedeckt.

Die zweite Stufe gehört offenbar den Vögeln. Denn, wenn man auch bei diesen Thieren nicht eine so grosse Zahl von Fähigkeiten und so viel Verstand vorfindet, wie bei den Thieren der ersten Stufe, so sind sie doch mit Ausnahme der Monotremen die einzigen, welche, wie die Säugethiere ein Herz mit zwei Kammern und zwei Vorkammern, warmes Blut, eine vom Gehirne vollständig ausgefüllte Schädelhöhle und einen immer von Rippen umschlossenen Rumpf besitzen. Sie haben also mit den Säugethieren viele ausschliessliche Eigenschaften gemein und folglich Beziehungen, die man bei keiner der folgenden Thierklassen wiederfinden kann.

Die Vögel aber zeigen, wenn man sie mit den Säugethieren vergleicht, in ihrer Organisation eine augenscheinliche Abstufung, welche keineswegs von dem Einflusse irgend welcher Umstände herrührt. Es fehlen ihnen hauptsächlich die Brustwarzen, Organe, die sich bei allen Thieren der ersten Stufe vorfinden und die von einem Fortpflanzungssysteme abhängen, das man weder bei den Vögeln, noch bei den Thieren aller folgenden Stufen wiederfindet. Mit einem Worte, sie sind wesentlich eierlegend; denn das System der wahren lebendig Gebärenden ist den Thieren der ersten Stufe eigenthümlich und findet sich von da an nirgends wieder. Ihr Foetus, der in eine unorganische Hülle (Eischale) eingeschlossen ist, die bald nicht mehr mit der Mutter zusammenhängt, kann sich darin entwickeln, ohne sich von ihrer Leibessubstanz zu ernähren.

Das Zwerchfell, welches bei den Säugethieren die Brust vollständig, obschon mehr oder weniger schräg, vom Bauche trennt, existirt hier nicht mehr oder nur sehr unvollständig.

Bei der Wirbelsäule der Vögel sind nur die Hals- und die Schwanzwirbel beweglich. Die Bewegungen der andern Wirbel wurden, weil sie für das Thier nicht nöthig waren, nicht ausgeführt und hinderten die üppige Entwicklung des Brustbeines, das jetzt diese Bewegungen beinahe unmöglich macht, nicht.

In der That ist das Brustbein der Vögel, das den Anheftungspunkt für die Brustmuskeln bildet, die durch kräftige und beinahe beständig ausgeführte Bewegungen sehr dick und äusserst kräftig geworden sind, ausserordentlich breit und in der Mitte kielförmig

geworden. Dies rührt aber von den Gewohnheiten dieser Thiere her und nicht von der allgemeinen Abstufung, die wir untersuchen. Es ist dies so wahr, dass auch die Fledermaus unter den Säugethieren ein kielförmiges Brustbein besitzt.

Auch bei den Vögeln noch durchströmt das Blut die Lungen, bevor es zu den übrigen Körpertheilen gelangt. Sie athmen also vollständig durch Lungen, wie die Thiere der ersten Stufe. Nach ihnen ist dies bei keinem Thiere mehr der Fall.

Aber hier zeigt sich eine höchst bemerkenswerthe Eigenthümlichkeit, die sich auf die Verhältnisse bezieht, in denen die Thiere sich befinden: Die Vögel leben mehr als alle andern Wirbelthiere inmitten der Luft, in welche sie sich beständig erheben und die sie in allen möglichen Richtungen durchziehen. Die Gewohnheit nun, die sie angenommen haben, ihre Lungen mit Luft zu schwellen, um ihr Volumen zu vergrössern und sich selbst leichter zu machen, hat die Verwachsung dieses Organs mit den seitlichen Theilen des Brustkastens veranlasst und hat die darin enthaltene, durch die örtliche Hitze verdünnte Luft genöthigt, die Lungen und die umgebenden Hüllen zu durchbrechen und beinahe in alle Körpertheile, in das Innere der grossen hohlen Knochen und bis in die Röhre der grossen Federn einzudringen*). Nichtsdestoweniger geht die nothwendige Einwirkung der Luft auf das Blut bei den Vögeln nur in den Lungen vor sich, denn die Luft, welche in die andern Körpertheile eindringt, dient zu anderen Dingen als zur Athmung.

Es zeigen also die Vögel, die man mit Recht unter die Säugethiere gestellt hat, eine augenscheinliche **Abstufung**, nicht deshalb, weil ihre Lungen eine Eigenthümlichkeit haben, welche sich nicht bei den erstern vorfindet und die, wie die Federn derselben, nur der

*) Wenn die Vögel durchlöcherte Lungen und in Federn umgewandelte Haare haben, in Folge ihrer Gewohnheit sich in die Luft zu erheben, so wird man mich fragen können, warum die Fledermäuse nicht auch Federn und durchlöcherte Lungen haben. Ich werde darauf Folgendes antworten. Die Fledermäuse haben ein vollkommeneres Organisationssystem als die Vögel. Ein vollständiges Zwerchfell hemmt die Anschwellung ihrer Lungen. Deshalb hat es den Fledermäusen weder gelingen können, sie zu durchbrechen, noch auch sich hinreichend mit Luft anzuschwellen, damit diese mit grosser Gewalt die Haut erreiche und der Hornsubstanz der Haare die Fähigkeit verleihe, sich zu Federn zu verzweigen. Bei den Vögeln dringt die Luft bis zu der Haarwurzel vor, macht sie zu einer Röhre und nöthigt die Haare, sich zu Federn zu verzweigen, was bei der Fledermaus nicht möglich sein kann, weil hier die Luft nicht über die Lungen hinaus gelangt.

Gewohnheit, die sie angenommen haben, sich in die Lüfte aufzuschwingen, zu verdanken ist, sondern deshalb weil sie nicht mehr jenes Fortpflanzungssystem haben, das den vollkommensten Thieren eigen ist, sondern das der meisten Thiere der folgenden niedern Klassen.

Es ist sehr schwer innerhalb der Vögel selbst die Abstufung der Organisation, die hier Gegenstand unsrer Untersuchungen ist, zu erkennen. Unsre Kenntnisse über ihre Organisation sind noch viel zu allgemein. Wenn man bis jetzt an die Spitze dieser Klasse die oder jene Ordnung und an ihr Ende eine andere gestellt hat, so ist dies immer willkürlich geschehen.

Indessen, wenn man erwägt, dass die Wasservögel (wie z. B. die Palmipeden), die Watvögel und die Hühnervögel folgenden Vortheil vor allen andern Vögeln voraus haben, dass ihre Jungen gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei laufen und ihre Nahrung suchen können und besonders wenn man in Betracht zieht, dass unter den Palmipeden die Fettgänse und Pinguine Flügel besitzen, die kaum Federn tragen, die nur als Ruder zum Schwimmen und nicht zum Fliegen geeignet sind, was diese Vögel gewissermassen den Monotremen und den Cetaceen näher stellt, so wird man erkennen, dass die Palmipeden, die Wat- und Hühnervögel die drei ersten Ordnungen der Vögel und die Tauben, Singvögel, Raubvögel und Klettervögel die vier letzten bilden müssen. Was nun von den Gewohnheiten der Vögel dieser letzten vier Ordnungen bekannt ist, lehrt uns, dass ihre Jungen nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei nicht laufen und sich ihre Nahrung nicht selbst verschaffen können.

Wenn endlich nach dieser Betrachtung die Klettervögel die letzte Ordnung bilden und zugleich die einzigen sind, die zwei Vorderzehen und zwei Hinterzehen besitzen, so scheint dieses Merkmal, das sie mit dem Chamaeleon gemein haben, uns die Berechtigung zu ertheilen, sie den Reptilien zu nähern.

Die Reptilien.

Thiere mit nur einer Herzkammer, mit unvollständiger Lungenathmung. Haut nackt oder mit Schuppen bedeckt.

Die dritte Stufe nehmen natürlich nothwendigerweise die Reptilien ein. Sie liefern uns neue und stärkere Beweise für die Abstufung der Organisation von einem bis zum andern Ende der Thierkette.

Man findet in der That in ihrem Herzen, welches nur eine Kammer besitzt, jenen Bau nicht mehr, der wesentlich den Thieren der ersten und zweiten Stufe zukommt. Ihr Blut ist kalt, beinahe wie bei den Thieren der untern Thierstufen.

Ein anderer Beweis für die Abstufung der Organisation bei den Reptilien bietet sich uns in ihrer Athmung. Vorerst sind sie die letzten Thiere, die durch wirkliche Lungen athmen; denn nach ihnen findet man bei keinem Thiere der folgenden Klassen ein derartiges Athmungsorgan, was ich bei der Besprechung der Mollusken zu erweisen versuchen werde. Ferner haben bei ihnen die Lungen, die schon bedeutend vereinfacht sind, beträchtlich grössere Zellen, deren Zahl entsprechend geringer ist. Bei vielen Arten fehlt dieses Organ im Jugendalter und wird dann durch Kiemen ersetzt, Athmungsorganen, die man nie bei den Thieren der obern Stufen vorfindet. Bisweilen finden sich diese beiden verschiedenen Athmungsorgane auf einem und demselben Individuum vereinigt.

Der stärkste Beweis aber für die Abstufung hinsichtlich der Athmung der Reptilien, ist der, dass nur ein Theil ihres Blutes die Lunge durchläuft, während der Rest in die Körpertheile gelangt, ohne den Einfluss der Athmung empfangen zu haben.

Endlich beginnen die vier, den vollkommensten Thieren wesentlichen Gliedmassen bei den Reptilien zu verschwinden und fehlen sogar vielen derselben (beinahe allen Schlangen) vollständig.

Unabhängig von der im Baue des Herzens, in der Temperatur des Blutes, die kaum höher ist als die des umgebenden Mediums, in der unvollständigen Athmung und in der beinahe stufenweisen Vereinfachung der Lungen erkannten Abstufung der Organisation bemerkt man, dass die Reptilien unter sich bedeutend verschieden sind, so dass die Thiere der verschiedenen Ordnungen dieser Klasse grössere Verschiedenheiten in ihrer Organisation und in ihrer äussern Gestalt darbieten, als die der beiden vorhergehenden Klassen. Die Einen leben gewöhnlich in der Luft und von diesen können die Fusslosen nur kriechen. Die Andern leben im Wasser oder am Ufer und ziehen sich bald in's Wasser, bald an's Land zurück. Einige sind mit Schuppen bekleidet, andere nackt. Zwar hat das Herz bei Allen nur eine Kammer, aber bei den Einen hat es zwei, bei den Andern nur eine Vorkammer. Alle diese Verschiedenheiten rühren von den Verhältnissen der Wohnorte, von der Lebensweise u. s. w. her. Solche Umstände wirken zweifelsohne stärker auf eine Organisation ein, die vom Ziele, auf das die Natur hinstrebt, noch

weit entfernt ist, als auf eine, die ihrer Ausbildung schon näher steht.

Die Reptilien sind also, weil sie eierlegende Thiere sind (selbst die, deren Junge schon im Mutterleibe aus dem Eie schlüpfen), weil ihr Skelet modificirt und häufig sehr rückgebildet ist, weil ihre Athmung und Circulation weniger ausgebildet sind als bei den Säugethieren und Vögeln und weil ihr kleines Gehirn die Schädelhöhle nicht vollständig ausfüllt, unvollkommener als die Thiere der beiden vorhergehenden Klassen und bestätigen also auch ihrerseits die wachsende Abstufung der Organisation gegen die unvollkommensten Thiere hin.

Man bemerkt überdies bei diesen Thieren, unabhängig von den Abänderungen, welche von der Umbildung ihrer Theile und von den Verhältnissen, in denen sie leben, herrühren, Spuren einer allgemeinen Abstufung der Organisation. Denn die Individuen ihrer letzten Ordnung (die Batrachier) athmen in ihrer Jugend durch Kiemen.

Wenn man den Mangel von Füssen bei den Schlangen für eine Folge der Abstufung halten würde, so müssten die Ophidien die letzte Ordnung der Reptilien bilden. Es wäre dies indessen ein Irrthum. Da die Schlangen Thiere sind, die, um sich zu verbergen, die Gewohnheit angenommen haben, unmittelbar auf dem Boden hinzukriechen, so hat ihr Körper eine bedeutende Länge erworben, die zu seiner Dicke in keinem Verhältnisse steht. Lange Füsse nun wären für ihr Bedürfniss zu kriechen und sich zu verbergen nur schädlich gewesen und sehr kurze Füsse, die vermöge der Wirbelthiernatur der Schlangen nur in der Vierzahl vorhanden sein könnten, wären unfähig gewesen, ihren Körper zu bewegen. Es haben also die Gewohnheiten dieser Thiere das Verschwinden ihrer Füsse veranlasst. Nichtsdestoweniger stehen die Batrachier, die solche besitzen, auf einer niedern Organisationsstufe und stehen den Fischen näher. Die Beweise für die wichtige Betrachtung, die ich vorlege, werden später durch sichere Thatsachen erhärtet werden und werden folglich nie bestritten werden können.

Die Fische.

Athmen durch Kiemen. Haut nackt oder mit Schuppen bedeckt. Körper mit Schwimmflossen.

Wenn man den Verlauf dieser in der gesammten Organisation und in der Abnahme der Zahl der thierischen Fähigkeiten sich kundgebenden Abstufung verfolgt, so sieht man ein, dass die Fische nothwendigerweise auf die vierte Stufe, d. h. unter die Reptilien gestellt

werden müssen. Ihre Organisation nähert sich in der That noch weniger ihrer Vollendung als die der Reptilien und ist deshalb von der der vollkommensten Thiere weiter entfernt.

Ihre allgemeine Gestalt, das Fehlen der den Hals bildenden Einschnürung zwischen Kopf und Körper und die verschiedenen Schwimmflossen, die ihnen die Gliedmassen ersetzen, rühren ohne Zweifel von dem Einflusse des dichten Mediums, in dem sie leben und nicht von der Abstufung ihrer Organisation her. Nichtsdestoweniger ist diese Abstufung wirklich sehr gross, wie man sich bei der Untersuchung der innern Organe derselben überzeugen kann. Sie ist so gross, dass man sie nothwendigerweise eine Stufe unter die Reptilien stellen muss.

Das Athmungsorgan der vollkommensten Thiere findet sich hier nicht mehr d. h. es fehlen ihnen wahre Lungen. An Stelle dieses Organs besitzen sie nur Kiemen oder kammförmige und gefässführende Blätter, die zu beiden Seiten des Halses oder Kopfes, je vier auf einer Seite zusammen, angeordnet sind. Das Wasser, welches diese Thiere einathmen, tritt durch den Mund ein, läuft zwischen den Kiemenblättern durch und bespült die zahlreichen Gefässe, die sich hier ausbreiten. Da dieses Wasser nun mit Luft gemischt ist oder solches in Lösung enthält, so wirkt diese Luft, obschon sie nur in geringer Menge vorhanden ist, zu Gunsten der Athmung auf das Blut der Kiemen ein. Das Wasser tritt dann seitlich durch die Kiemenspalten, d. h. durch offene Löcher zu beiden Seiten des Halses aus.

Hier zum letzten Male tritt das eingeathmete Fluidum durch den Mund des Thieres ein, um zum Athmungsorgane zu gelangen.

Diese Thiere, wie die der folgenden Stufen, besitzen weder Luftröhre, noch Kehlkopf, noch eine wahre Stimme (selbst die sogenannten Knurrhähne nicht), noch auch Augenlider etc. Es sind dies Organe und Fähigkeiten, die hier verschwunden sind und die man im übrigen Thierreiche nicht wieder antrifft.

Die Fische gehören indessen noch zu den Wirbelthieren. Sie sind aber die letzten derselben und schliessen die vierte Organisationsstufe, weil sie mit den Reptilien die einzigen Thiere sind, welche folgende Organisationsverhältnisse darbieten:

— Eine Wirbelsäule;
— Nerven, die sich in einem Gehirne vereinigen, das die Schädelhöhle nicht ausfüllt;
— Ein Herz mit einer Kammer;

Kaltes Blut;
Ein vollständig inneres Ohr.

Fassen wir die Hauptpunkte zusammen. Die Fortpflanzung der Fische geschieht durch Eier. Sie besitzen keine Brustwarzen. Die Gestalt ihres Körpers ist die der Schwimmbewegung am besten angepasste. Ihre Schwimmflossen lassen sich nicht alle auf die vier Gliedmassen der vollkommensten Thiere zurückführen. Das Skelet ist sehr unvollständig, eigenthümlich modificirt und bei den niedersten Thieren dieser Klasse kaum der Anlage nach vorhanden. Das Herz besitzt blos eine Kammer. Das Blut ist kalt; die Lungen durch Kiemen ersetzt; das Gehirn sehr klein. Der Tastsinn vermag nicht, die Gestalt der Körper erkennen zu lassen.

Der Geruchsinn ist wahrscheinlich nicht vorhanden, da die Gerüche durch die Luft vermittelt werden. Augenscheinlich bestätigen auch alle diese Thatsachen mächtig die Abstufung der Organisation, die wir in der ganzen Ausdehnung des Thierreichs zu verfolgen suchen.

Wie wir nun sehen werden enthält die erste Abtheilung der Fische, die Knochenfische, die vollkommensten derselben, die Knorpelfische die unvollkommensten. Diese beiden Betrachtungen bestätigen die Abstufung der Organisation innerhalb dieser Klasse selbst. Denn die Knorpelfische weisen durch die Weichheit und den knorpelartigen Zustand der zur Körperstütze und zur Erleichterung der Bewegungen bestimmten Theile darauf hin, dass bei ihnen das Skelet aufhört oder vielmehr, dass die Natur hier begonnen hat, die Anlage dazu zu bilden.

Wenn man die Naturordnung im umgekehrten Sinne verfolgt, so müssen die acht letzten Gattungen dieser Klasse die Fische umfassen, deren Kiemenöffnungen keinen Deckel und keine Membran besitzen und blos seitliche oder unter der Kehle befindliche Löcher bilden. Die Lampreten und die Gasterobranchen endlich müssen die Klasse beschliessen, weil diese Fische durch die Unvollkommenheit ihres Skelets, durch die Nacktheit und Klebrigkeit ihres Körpers, durch das Fehlen der seitlichen Schwimmflossen u. s. w. von allen andern äusserst verschieden sind.

Bemerkungen über die Wirbelthiere.

Obschon die Wirbelthiere unter einander grosse Verschiedenheiten in ihren Organen zeigen, so scheinen doch alle nach einem gemeinsamen Organisationsplane gebildet zu sein. Wenn man von

den Fischen an bis zu den Säugethieren hinaufsteigt, so sieht man, dass dieser Plan sich von Klasse zu Klasse vervollständigt und erst bei den vollkommensten Säugethieren seinen vollständigen Abschluss gefunden hat. Man bemerkt aber auch, dass dieser Plan im Laufe seiner Ausbildung zahlreiche und sogar sehr beträchtliche Abänderungen erlitten hat, die von den Einflüssen der Wohnorte dieser Thiere und der Gewohnheiten herrühren, die jede Race je nach den Verhältnissen, in denen sie sich befunden, hat annehmen müssen.

Hieraus wird ersichtlich, dass, wenn die Wirbelthiere in ihrer Organisation untereinander bedeutend verschieden sind, dies nur daher kommt, dass die Natur mit der Ausführung ihres Planes hinsichtlich derselben erst bei den Fischen begonnen, ihn dann bei den Reptilien weiter ausgeführt, bei den Vögeln seiner Vollendung näher gerückt und endlich bei den vollkommensten Säugethieren zum vollständigen Abschluss gebracht hat.

Anderseits muss man auch anerkennen, dass, wenn die Ausbildung des Organisationsplanes der Wirbelthiere nicht überall von den unvollkommensten Fischen bis zu den vollkommensten Säugethieren eine einfache und regelmässige Stufenfolge darstellt, dies daher kommt, dass die Arbeit der Natur oft gestört, gehindert und selbst in ihrer Richtung verändert worden ist. Dies geschah durch die Einflüsse, welche äusserst verschiedenartige, selbst contrastirende Verhältnisse auf die Thiere ausübten, die ihnen während einer langen Zeugungsreihe ausgesetzt waren.

Das Verschwinden der Wirbelsäule.

An diesem Punkte der thierischen Stufenleiter angelangt, sieht man die Wirbelsäule vollständig verschwinden. Da diese Säule die Grundlage jedes wahren Skelets ist und da dieses Knochengerüst einen wichtigen Bestandtheil der Organisation der vollkommensten Thiere bildet, so stehen alle wirbellosen Thiere, die wir nun nacheinander untersuchen wollen, auf einer tiefern Organisationsstufe als die Thiere der vier Klassen, die wir soeben durchmustert haben. Von nun an liefern auch nicht mehr die innern Theile die Stützpunkte für die Muskelthätigkeit.

Ueberdies athmet kein wirbelloses Thier durch zellige Lungen. Keines unter ihnen hat eine Stimme und folglich keines ein Organ für dieses Vermögen. Endlich scheinen die meisten kein wahres Blut, d. h. jene wesentlich rothe Flüssigkeit der Wirbelthiere zu besitzen, die ihre Farbe nur der Intensität ihrer Animalisation verdankt und

die insbesonders einem Kreislaufe unterliegt. Welcher Missbrauch der Wörter wäre es, wollte man den Namen Blut jener farblosen und consistenzlosen Flüssigkeit zuertheilen, die sich langsam in der Zellsubstanz der Polypen bewegt! Man wird also auch dem Safte der Gewächse denselben Namen geben müssen?

Ausser der Wirbelsäule verschwindet hier noch die Iris, welche die Augen der vollkommensten Thiere charakterisirt. Es giebt keine wirbellosen Thiere, welche dieses Organ besitzen.

Ebenso findet sich die Niere nur bei den Wirbelthieren, denn die Fische sind die letzten, bei denen man dieses Organ antrifft. Von nun an giebt es kein Rückenmark, keinen grossen sympathischen Nerven mehr.

Eine sehr wichtige Beobachtung ist ferner die, dass bei den Wirbelthieren, hauptsächlich bei den vollkommensten, alle wesentlichen Organe isolirt sind oder einen isolirten Herd an ebensovielen besondern Körperstellen haben. Man wird bald einsehen, dass, je mehr man sich dem entgegengesetzten Ende der thierischen Stufenleider nähert, vollständig das Gegentheil eintritt.

Es ist also klar, dass alle wirbellosen Thiere eine weniger ausgebildete Organisation besitzen als alle Wirbelthiere, denn die Thiere, die in jeder Hinsicht am vollkommensten sind, besitzen die Organisation der Säugethiere. Diese ist unstreitig der wahre Typus der vollendetsten Organisation.

Sehen wir nun zu, ob die Klassen und die grossen Familien, welche die zahlreiche Reihe der wirbellosen Thiere theilen, bei der Vergleichung dieser ihrer Hauptgruppen auch eine zunehmende Abstufung in der Ausbildung und Vollendung der Organisation der dazu gehörigen Thiere darstellen.

Die wirbellosen Thiere.

Bei den wirbellosen Thieren angekommen, tritt man in eine unermessliche Reihe von verschiedenen Thieren ein. Sie sind am zahlreichsten in der Natur vorhanden und am merkwürdigsten und interessantesten hinsichtlich der Verschiedenheiten ihrer Organisation und ihrer Fähigkeiten. Man wird bei ihrer Untersuchung leicht überzeugt, dass die Natur, um sie nacheinander hervorzubringen, vom Einfachsten zum Verwickeltsten übergegangen ist. Sie hatte den Zweck, zu einem Organisationsplane zu gelangen, welcher der höchsten Vollendung fähig wäre (derjenige der Wirbelthiere). Dieser Plan ist von denen, welche sie vorerst schaffen musste, um ihn

zu erreichen, sehr verschieden. Deshalb nun merkt man, dass man unter diesen zahlreichen Thieren nicht ein einziges, fortschreitend vervollkommnetes Organisationssystem, sondern deren mehrere von einander sehr verschiedene antreffen muss. Denn an der Stelle, wo irgend ein Organ von erster Wichtigkeit zuerst auftrat, musste ein neues Organisationssystem beginnen.

In der That, als die Natur das erste besondere Verdauungsorgan (bei den Polypen) geschaffen hat, hat sie auch den damit ausgestatteten Thieren zum ersten Male eine besondere und konstante Gestalt gegeben. Denn die Infusorien, mit denen sie Alles begonnen hat, können weder die Fähigkeit, welche dieses Organ besitzt, noch die Art der Gestalt und Organisation besitzen, die geeignet ist, dessen Funktionen zu begünstigen.

Als sie dann ein besonderes Athmungsorgan eingesetzt und dies abgeändert hat, um es zu vervollkommnen und den Verhältnissen der Wohnorte der Thiere anzupassen, hat sie die Organisation in mannigfaltiger Weise verändert, je nachdem das Vorhandensein und die Entwicklung der andern speciellen Organe dies allmälig nothwendig machten.

Als sie hierauf das Nervensystem hervorbringen konnte, war es ihr sogleich auch möglich das Muskelsystem zu schaffen. Von da an waren Stützpunkte für das Anheften der Muskeln und paarige in symetrischer Gestalt angeordnete Theile nöthig. Dadurch entstanden verschiedenartige Organisationen nach Massgabe der Verhältnisse der Wohnorte und der neu erworbenen Theile, die früher nicht vorhanden sein konnten.

Nachdem endlich die Natur den im Thiere enthaltenen Flüssigkeiten eine Bewegung ertheilt hatte, die hinlänglich rasch war, um eine Circulation hervorbringen zu können, so entstanden auch dadurch für die Organisation wichtige Eigenthümlichkeiten, welche sie von den Organsystemen, bei denen die Circulation nicht vorhanden ist, unterscheiden.

Um die Begründung Dessen, was ich soeben auseinandergesetzt habe, zu erkennen und um die Abstufung und Vereinfachung der Organisation klar zu machen, wollen wir nun rasch die verschiedenen Klassen der wirbellosen Thiere durcheilen.

Die Mollusken.

Weiche, ungegliederte, durch Kiemen athmende und einen Mantel besitzende Thiere. Bauchmark sowohl als Rückenmark fehlen.

Wenn wir die Stufenleiter, welche die Thierreihe bildet, weiter hinabsteigen, so gehört die fünfte Stufe nothwendigerweise den Mollusken. Obschon sie eine Stufe tiefer als die Fische stehen müssen, weil sie keine Wirbelsäule haben, so sind sie nichtsdestoweniger die bestorganisirten wirbellosen Thiere. Sie athmen durch Kiemen. Aber diese Kiemen sind sehr verschiedenartig in ihrer Gestalt und Grösse, in ihrer Lagerung im Innern oder an der äussern Oberfläche, je nach den Gattungen und den Gewohnheiten der Racen, welche zu diesen Gattungen gehören. Alle besitzen ein Gehirn. Nerven nicht knotig, d. h. ohne eine Reihe von Ganglien in einem Bauchmarke. Sie haben Arterien und Venen und ein oder mehrere einkammrige Herzen. Sie sind die einzigen bekannten Thiere, die ein Nervensystem besitzen, ohne ein Rückenmark und ohne ein knotiges Bauchmark zu haben.

Da die Nachkommen gewisser Wasserthiere sich allmälig der Berührung mit der Luft ausgesetzt haben und da mehrere derselben sogar dazu gekommen sind, vollständig gewohnheitsgemäss in ihr zu leben, so haben dadurch die Kiemen, die wesentlich von der Natur dazu bestimmt sind, die Athmung innerhalb des Wassers selbst zu vollziehen, in ihren Fähigkeiten und in ihren Formen Abänderungen erleiden müssen.

Die Respirationsorgane dieser Thiere haben sich allmälig an die Luft gewöhnt. Es ist dies nicht blosse Erdichtung. Man weiss, dass alle Crustaceen Kiemen haben und dennoch kennt man Krabben (Cancer ruricola), die gewohnheitsmässig auf dem Lande leben und die Luft durch ihre Kiemen athmen. Diese Gewohnheit, die Luft durch Kiemen zu athmen, ist endlich vielen Mollusken zur Nothwendigkeit geworden. Sie hat das Organ selbst abgeändert, so dass die Kiemen dieser Thiere, die nicht mehr so viele Berührungspunkte mit dem eingeathmeten Fluidum zu besitzen brauchen, an die Wände der Kiemenhöhle angewachsen sind.

Es folgt daraus, dass man bei den Mollusken zwei verschiedene Arten von Kiemen unterscheiden kann.

Die einen werden durch Gefässe gebildet, die sich auf der Haut einer innern Höhle netzförmig verzweigen. Sie bilden keine Leiste

und können nur Luft athmen. Sie können Luftkiemen genannt werden.

Die andern sind beinahe immer leistenförmige Organe. Sie befinden sich entweder im Innern oder an der äussern Oberfläche des Thieres und bilden kammförmige Fransen, Blättchen oder Bänder etc. Sie können die Athmung nur durch die Berührung mit flüssigem Wasser vollziehen. Sie können Wasserkiemen genannt werden.

Wenn Verschiedenheiten in den Gewohnheiten der Thiere Verschiedenheiten in ihren Organen herbeigeführt haben, so kann man schliessen, dass es hier innerhalb gewisser Ordnungen der Mollusken von Nutzen sei, diejenigen, welche Luftkiemen haben, von denen, welche Wasserkiemen besitzen, zu unterscheiden. Aber auf beiden Seiten sind es immerhin Kiemen. Es scheint uns sehr unpassend, zu behaupten, dass die luftathmenden Mollusken eine Lunge besitzen. Wer weiss nicht, wie oft der Missbrauch der Worte und die falsche Anwendung der Namen dazu beigetragen haben, die Natur der Dinge zu verhüllen und uns irre zu führen?

Giebt es denn einen so grossen Unterschied zwischen dem Respirationsorgane des Pneumodermon, das von Gefässen gebildet wird, die sich netzförmig oder bandförmig auf einer äusserlichen Haut verzweigen und dem der Heliciden, welches aus Gefässen besteht, die sich netzförmig auf einer inneren Haut verzweigen? Und doch scheint das Pneumodermon nur Wasser zu athmen.

Wir wollen übrigens ein wenig untersuchen, ob sich zwischen dem Respirationsorgane der luftathmenden Mollusken und der Lunge der Wirbelthiere Beziehungen vorfinden.

Das Eigenthümliche der Lunge besteht darin, dass sie von einer besonderen, schwammigen Masse gebildet wird, die aus mehr oder weniger zahlreichen Zellen zusammengesetzt ist, in welche die freie Luft immer zuerst durch den Mund des Thieres und von da durch einen mehr oder weniger knorplichen Kanal eintritt, den man Luftröhre nennt und der sich im Allgemeinen in Luftröhrenäste verzweigt, die in die Zellen auslaufen. Die Zellen und die Luftröhrenäste werden in Folge des aufeinanderfolgenden Hebens und Senkens der Brust abwechselnd mit Luft angefüllt und luftleer, so dass das abwechselnde und deutlich abgesonderte Ein- und Ausathmen für die Lungen charakteristisch ist. Dieses Organ kann nur die Berührung mit der Luft ertragen und wird, wenn es mit dem Wasser oder irgend einem andern Stoffe in Berührung kommt, heftig gereizt. Es

hat also eine ganz andere Natur, als das Respirationsorgan der Kiemenhöhle gewisser Mollusken, das immer einfach ist, kein abwechselndes Schwellen und Zusammenziehen besitzt, niemals eine Luftröhre, niemals Luftröhrenäste hat und in welches das eingeathmete Fluidum nie durch den Mund des Thieres eintritt.

Ein Respirationsorgan, das weder Luftröhre noch Luftröhrenäste, noch abwechselndes Schwellen und Zusammenziehen besitzt, in welches das geathmete Fluidum nicht durch den Mund einströmt und das sich bald an das Wasser, bald an die Luft anpasst, kann unmöglich eine Lunge sein. So verschiedenartige Gegenstände unter demselben Namen zu vermischen, heisst nicht die Wissenschaft fördern, sondern ihr hinderlich sein.

Die Lunge ist das einzige Respirationsorgan, das dem Thiere die Stimme verleihen kann. Nach den Reptilien besitzt kein Thier eine Lunge. Daher hat keines mehr eine Stimme.

Ich schliesse, das ses nicht wahr ist, dass es Mollusken giebt, welche durch eine Lunge athmen. Wenn einige derselben die freie Luft athmen, so ist dies bei gewissen Krebsen und bei allen Insekten in gleicher Weise der Fall. Aber keines dieser Thiere hat eine wahre Lunge, wenigstens wenn man nicht ganz verschiedenartigen Gegenständen denselben Namen geben will.

Wenn die Mollusken in ihrer allgemeinen Organisation auf einer niedrern Stufe der Vollkommenheit stehen als die Fische, so beweisen auch sie dadurch die fortschreitende Abstufung, die wir in der Thierkette untersuchen. Eine solche Abstufung aber innerhalb der Mollusken selbst nachzuweisen, ist nicht so leicht. Denn es ist schwer, bei den höchst zahlreichen und sehr verschiedenartigen Thieren dieser Klasse zu unterscheiden was zu dieser Abstufung gehört und was seine Ursache in den Wohnorten und in den Gewohnheiten dieser Thiere hat.

Die reichhaltige Klasse der Mollusken zerfällt in zwei einzige Ordnungen, die durch höchst wichtige Unterscheidungsmerkmale einander entgegengesetzt sind. Die zur ersten Ordnung gehörenden Thiere (die kopftragenden Mollusken) haben einen sehr deutlichen Kopf, Augen, Kiefer oder einen Rüssel und begatten sich.

Allen Mollusken der zweiten Ordnung (den kopflosen Mollusken) fehlen im Gegentheil Kopf, Augen, Kiefer und Rüssel im Munde. Sie begatten sich niemals. Man kann nun nicht leugnen, dass die zweite Ordnung der Mollusken auf einer niedern Stufe der Ausbildung der Organisation steht als die erste.

Man muss indess wohl erwägen, dass der Mangel des Kopfes, der Augen u. s. w. bei den kopflosen Mollusken nicht allein der allgemeinen Abstufung der Organisation zuzuschreiben ist. Denn auf niederern Stufen der Thierkette begegnen wir Thieren, die einen Kopf, Augen u. s. w. besitzen. Es scheint vielmehr, dass auch hier eine jener Unregelmässigkeiten im Fortschreiten der Ausbildung der Organisation vorliegt, welche durch die Verhältnisse hervorgerufen werden und die folglich Ursachen haben, die mit jenen nichts gemein haben, welche die thierische Organisation stufenweise verwickeln.

Wenn wir den Einfluss des Gebrauchs der Organe oder des vollständigen und beständigen Nichtgebrauchs derselben berücksichtigen, so werden wir in der That begreifen, dass ein Kopf, Augen u. s. w. den Mollusken der zweiten Ordnung ganz unnütz gewesen wären, weil die starke Entwicklung ihres Mantels den Gebrauch dieser Organe ganz und gar verhindert hätte.

Entsprechend jenem Naturgesetze, welches verlangt, dass jedes Organ von dem fortwährend kein Gebrauch gemacht wird, sich unmerklich verschlechtere, abnehme und schliesslich vollständig verschwinde, sind bei den kopflosen Mollusken Kopf, Augen, Kiefer u. s. w. wirklich vollständig verloren gegangen. Wir werden anderswo noch viele Beispiele dafür vorfinden.

Da bei den wirbellosen Thieren in den innern Theilen keine Stützpunkte für die Muskelthätigkeit vorhanden sind, so hat die Natur bei den Mollusken den Mantel an ihre Stelle gesetzt. Dieser Mantel nun der Mollusken ist um so fester und um so geschlossener, je mehr diese Thiere sich bewegen und dabei blos auf ihn beschränkt sind.

So ist bei den Kopfweichthieren, wo mehr Ortsbewegung vorhanden ist als bei den Kopflosen, der Mantel enger, dicker und fester. Die nackten (schalenlosen) Kopfweichthiere haben überdies in ihrem Mantel einen Panzer, der noch fester ist, als der Mantel selbst und der die Ortsbewegung und die Contractionen des Thieres ausserordentlich erleichtert (bei den Limaciden).

Wenn wir aber, anstatt die Thierreihe im umgekehrten Sinne der Naturordnung zu verfolgen, dieselbe von den unvollkommensten bis zu den vollkommensten Thieren durchlaufen würden, dann würde es uns leicht sein zu bemerken, dass die Natur, als sie im Begriffe war den Organisationsplan der Wirbelthiere zu beginnen, die Anwendung eines chitinisirten oder verhornten Hautskelets als Stützpunkt für die Muskelthätigkeit bei den Mollusken aufgeben musste und dass diese letzteren, als die Natur sich anschickte diese Stütz-

punkte in's Innere der Thiere zu verlegen, sich gewissermassen auf dem Uebergange von dem einen Organisationssysteme zu dem andern befanden. Deshalb, weil sie nur noch schwache Mittel für die Ortsbewegungen haben, führen sie dieselben mit so grosser Langsamkeit aus.

Die Cirripedien.

Es fehlen diesen Thieren die Augen. Sie athmen durch Kiemen und besitzen einen Mantel, gegliederte Rankenfüsse mit horniger Haut.

Die Cirripedien, von denen bis jetzt nur vier Gattungen bekannt sind*), müssen als eine besondere Klasse betrachtet werden, weil sie keiner andern unter den wirbellosen Thieren passend einverleibt werden können.

Sie nähern sich durch ihren Mantel den Mollusken und sie sind unmittelbar nach den kopflosen Weichthieren zu stellen, weil sie ebenfalls keinen Kopf und keine Augen haben.

Die Cirripedien können indessen nicht in die Klasse der Mollusken gebracht werden, denn ihr Nervensystem wird, wie bei den Thieren der folgenden drei Klassen, von einem knotigen Bauchmark gebildet. Ueberdies haben sie gegliederte Rankenfüsse, eine hornige Haut und verschiedene Paare quer gestellter Kiefer. Sie stehen also auf einer niedern Stufe, als die Mollusken. Die Bewegung ihrer Flüssigkeiten geschieht durch eine wahre Circulation vermittelst Arterien und Venen.

Diese Thiere sind auf Meereskörpern festgewachsen und besitzen folglich keine Ortsbewegung. Ihre wichtigsten Bewegungen beschränken sich also auf die der Rankenfüsse. Die Cirripedien besitzen zwar wie die Mollusken, einen Mantel, der aber für die Bewegungen ihrer Rankenfüsse keinen Stützpunkt gewähren kann. Es musste deshalb die Natur in der Haut dieser Rankenfüsse Stützpunkte für die sie bewegenden Muskeln hervorbringen. Diese Haut ist auch wirklich lederartig und wie hornig, ganz ähnlich wie die der Krebse und Insekten.

Die Anneliden.

Thiere mit verlängertem und geringeltem Körper. Gegliederte Füsse fehlen. Sie athmen durch Kiemen, besitzen ein Circulationssystem und ein knotiges Bauchmark.

1) Anatifera, Balanus, Coronula und Tubicinella.

Die Klasse der Anneliden kommt nothwendigerweise nach der Cirripedienklasse, weil keine Annelide einen Mantel besitzt. Man muss sie ferner vor die Krebse stellen, weil diese Thiere keine gegliederten Füsse haben, weil sie die Reihe derjenigen, die welche haben, nicht unterbrechen dürfen und weil ihre Organisation nicht erlaubt, sie auf eine tiefere Stufe als die Insekten zu stellen.

Obschon diese Thiere im Allgemeinen noch sehr wenig bekannt sind, so beweist doch die Stufe, die ihnen ihre Organisation anweist, dass die Abstufung der Organisation auch mit Rücksicht auf sie zu existiren fortfährt. Sie stehen unter den Mollusken, weil sie ein knotiges Bauchmark haben. Sie stehen unter den Cirripedien, die wie die Mollusken einen Mantel besitzen. Das Fehlen gegliederter Füsse erlaubt auch nicht, dass sie die Reihe derjenigen, die welche haben, unterbrechen.

Sie leben theils in feuchter Erde oder im Schlamme, theils im Wasser, wo sie meistentheils aus verschiedenen Stoffen gebildete Röhren bewohnen, die sie nach Belieben verlassen und wieder einnehmen. Dieser Lebensweise haben sie ihre verlängerte Gestalt zu verdanken, die sie den Würmern so ähnlich macht, dass alle Naturforscher bis heutigen Tags sie mit diesen vermengt hatten.

Ihre innere Organisation zeigt ein sehr kleines Gehirn, ein knotiges Bauchmark, Arterien und Venen, in denen ein sehr oft roth gefärbtes Blut circulirt. Sie athmen durch bald äusserlich vorspringende, bald innerlich verborgene Kiemen.

Die Crustaceen.

Thiere mit gegliedertem Körper, gegliederten Füssen uud mit chitinisirter Haut. Sie besitzen ein Circulationssystem und athmen durch Kiemen.

Mit den Crustaceen tritt man in die zahlreiche Reihe der Thiere ein, deren Körper und besonders deren Füsse gegliedert sind und deren Tegumente fest, chitinisirt, horn- oder lederartig sind.

Die festen oder verhärteten Theile dieser Thiere sind immer äusserlich. Weil nun die Natur das Muskelsystem ganz kurz vor den niedersten Thieren dieser Reihe geschaffen hat und weil sie, um demselben Kraft zu verleihen, die Stütze fester Theile brauchte, so musste sie, um Bewegungen hervorbringen zu können, die Gliederung einführen.

Alle mit Rücksicht auf die Gliederung vereinigten Thiere wurden von Linnaeus und nach ihm als zu einer einzigen Klasse gehörend

betrachtet, der man den Namen Insekten gab. Endlich aber erkannte man, dass diese grosse Thierreihe verschiedene wichtige Abtheilungen enthält, die man wesentlich unterscheiden muss.

Auch die Klasse der Crustaceen, die man mit der Insektenklasse vereinigt hatte, obschon alle alten Naturforscher sie immer davon getrennt hatten, ist eine von der Natur angedeutete Abtheilung, die beizubehalten ist, die unmittelbar auf die der Anneliden folgen und die achte Stufe in der allgemeinen Thierreihe einnehmen muss. Die Betrachtung der Organisation verlangt dies. Willkür herrscht nicht in dieser Hinsicht.

Die Crustaceen haben in der That ein Herz, Arterien und Venen, eine circulirende, durchscheinende, beinahe farblose Flüssigkeit. Alle athmen durch wahre Kiemen. Diese unleugbare Thatsache wird immer Diejenigen in Verlegenheit setzen, die hartnäckig darauf bestehen, sie deshalb unter die Insekten einzureihen, weil sie gegliederte Füsse haben.

Wenn die Crustaceen wegen ihres Circulations- und Respirationssystems von den Arachniden und Insekten bedeutend verschieden sind und wenn sie gemäss dieser Betrachtung offenbar eine höhere Stufe einnehmen, so haben sie doch mit ihnen Das gemein, was beweist, dass sie auf einer tiefern Organisationsstufe stehen als die Anneliden, dass sie zu der Reihe der Gliederfüssler gehören, in der man das Circulationssystem und folglich das Herz, die Arterien und die Venen verschwinden sieht und in der gleichfalls auch die Athmung durch Kiemen aufgegeben wird. Auch die Crustaceen bestätigen also die in der Organisation sich kundgebende Abstufung in der Richtung, in welcher wir die thierische Stufenleiter durcheilen. Auch der Umstand, dass die in ihren Adern circulirende Flüssigkeit durchsichtig und beinahe konsistenzlos ist, wie bei den Insekten, beweist diese Abstufung.

Was ihr Nervensystem anlangt, so wird es von einem sehr kleinen Gehirn und einem knotigen Bauchmark gebildet, ein Kennzeichen der Vereinfachung dieses Systems, das man bei den Thieren der beiden vorhergehenden und der beiden folgenden Klassen beobachtet. Denn die Thiere dieser Klassen sind die letzten, bei denen noch ein Nervensystem vorhanden ist.

Bei den Crustaceen hat man die letzten Spuren eines Gehörorganes wahrgenommen; nach ihnen finden sie sich bei keinem Thiere wieder.

Bemerkungen.

Hier hört ein wahres Circulationssystem, d. h. ein System von Arterien und Venen, das einen Bestandtheil der Organisation der vollkommensten Thiere bildet und das bei allen vorhergehenden Klassen vorhanden ist, auf zu existiren. Die Organisation der Thiere, zu denen wir nun übergehen, ist also noch unvollkommener, als die der Crustaceen, welche die letzten sind, die ein deutlich ausgeprägtes Circulationssystem besitzen. Es setzt sich also die Abstufung der Organisation in augenscheinlicher Weise fort, weil, je weiter man in der Thierreihe vorrückt, alles mit der Organisation der vollkommensten Thiere Uebereinstimmende nach und nach verschwindet.

Welches auch die Bewegungsweise der Flüssigkeiten bei den Thieren der folgenden Klassen sein mag, sie geschieht in weniger wirksamer Weise und wird immer langsamer.

Die Arachniden.

Athmen durch beschränkte Tracheen. Erleiden keine Metamorphosen und besitzen zu jeder Zeit gegliederte Füsse und Augen am Kopfe.

Wenn wir die Ordnung, die wir bis jetzt befolgt haben, weiter fortsetzen, so gehört die neunte Stufe im Thierreiche nothwendigerweise den Arachniden. Sie haben so viele Beziehungen mit den Crustaceen, dass man sie immer unmittelbar nach denselben wird stellen müssen. Nichtsdestoweniger sind sie bedeutend von ihnen verschieden. Denn bei ihnen begegnet man zum ersten Male einem Respirationsorgane, das unvollkommener als die Kiemen ist, weil man es nie bei solchen Thieren antrifft, die ein Herz, Arterien und Venen haben.

In der That, die Arachniden athmen nur durch Luftlöcher und luftführende Tracheen, den Respirationsorganen der Insekten ähnliche Organe. Diese Tracheen verbreiten sich aber nicht, wie bei den Insekten, im ganzen Körper, sondern sind auf eine geringe Zahl von Luftsäckchen beschränkt. Diese Thatsache beweist, dass die Natur bei den Arachniden die Art der Athmung, die sie vor der Einführung der Kiemen anwenden musste, zum Abschlusse bringt, wie sie auch bei den Fischen und den niedersten Reptilien jene andere beendigte, die der Bildung einer wahren Lunge vorausging.

Wenn einerseits die Arachniden von den Crustaceen wohl unterschieden sind, weil sie nicht durch Kiemen, sondern durch sehr

begrenzte, luftführende Tracheen athmen, so sind sie anderseits auch von den Insekten sehr verschieden. Es wäre ganz ebenso unpassend, sie mit den Insekten zu vereinigen, deren Klassencharakter sie nicht besitzen und von denen sie überdies selbst in der innern Organisation abweichen, als es unpassend wäre, die Crustaceen mit den Insekten zu vereinigen.

Obschon die Arachniden grosse Beziehungen zu den Insekten haben, so sind sie in der That doch wesentlich von ihnen unterschieden:

1. Dadurch, dass sie nie Metamorphosen durchmachen, dass sie in der Gestalt und mit allen Theilen des ausgebildeten Thieres geboren werden und dass sie folglich zu jeder Zeit Augen am Kopfe und gegliederte Füsse besitzen, was von der Natur ihrer innern Organisation abhängt, die in dieser Hinsicht von der der Insekten bedeutend verschieden ist.

2. Dadurch, dass man bei den Arachniden der ersten Ordnung (Tasterarachniden) anfängt, die Anlage eines Circulationssystems zu bemerken*).

3. Dadurch, dass ihr Respirationssystem zwar dem der Insekten gleichartig aber trotzdem von ihm sehr verschieden ist, weil ihre auf eine geringe Zahl von Säckchen beschränkten Tracheen nicht durch sehr zahlreiche Luftkanäle, die sich im ganzen Körper des Thieres verbreiten, gebildet werden, wie dies bei den Tracheen der Insekten der Fall ist.

4. Endlich dadurch, dass die Arachniden sich im Laufe ihres Lebens mehrere Male fortpflanzen, was bei den Insekten nicht der Fall ist.

Diese Betrachtungen machen hinlänglich klar, wie fehlerhaft jene Anordnungen sind, in denen die Arachniden und die Insekten zu einer einzigen Klasse vereinigt werden. Ihre Autoren berücksichtigten eben nur die Gliederung der Füsse dieser Thiere und die mehr oder weniger grosse Chitinisirung der sie bedeckenden Haut. Es ist dies ungefähr so, wie wenn man, nur die grössere

*) „Hauptsächlich bei den Spinnen lässt sich dieses Herz leicht beobachten: man sieht es bei den unbehaarten Arten durch die Haut des Abdomens hindurch schlagen. Wenn man diese Haut weghebt, so sieht man ein hohles, längliches, an beiden Enden zugespitztes Organ, dessen vorderes Ende bis gegen den Thorax hinreicht und von dessen Seiten sichtlich zwei oder drei Gefässpaare abgehen.“ (Cuvier, Anatomie comp. vol. IV p. 419.)

oder geringere Schuppenbildung des Integuments in's Auge fassend, die Reptilien und Fische zu einer einzigen Klasse vereinigen würde.

Was die allgemeine Abstufung der Organisation anlangt, so zeigt sie sich bei den Arachniden ausserordentlich deutlich. Diese Thiere in der That, die ein Respirationsorgan besitzen, das auf einer niederen Stufe der organischen Vollkommenheit steht als die Lunge und selbst die Kiemen und die nur die erste Anlage eines unausgebildeten Circulationssystemes haben, bestätigen auch ihrerseits diese fortlaufende Abstufung.

Es macht sich diese Abstufung selbst innerhalb der Reihe der zu dieser Klasse gehörenden Arten bemerklich. Denn die Fühlerarachniden der zweiten Ordnung sind von den andern beträchtlich unterschieden, stehen auf einer viel tiefern Organisationsstufe und nähern sich bedeutend den Insekten. Sie sind nichtsdestoweniger von diesen dadurch verschieden, dass sie keine Metamorphose durchmachen. Da sie nie fliegen, so ist es höchst wahrscheinlich, dass ihre Tracheen sich nicht überall in alle ihre Körpertheile ausbreiten.

Die Insekten.

Thiere mit Metamorphose, die im ausgebildeten Zustande zwei Augen und zwei Fühler am Kopfe und sechs gegliederte Füsse haben und die zwei Tracheen, die sich im ganzen Körper verbreiten, besitzen.

Nach den Arachniden kommen nothwendigerweise die Insekten, jene unermessliche Reihe unvollkommener Thiere, die weder Arterien noch Venen haben, die durch unbegrenzte, luftführende Tracheen athmen und die in einem Zustande geboren werden, welcher unvollkommener ist, als der, in dem sie sich fortpflanzen und die folglich Metamorphosen durchmachen.

Im ausgebildeten Zustande besitzen alle Insekten ohne Ausnahme sechs gegliederte Füsse und zwei Fühler nebst zwei Augen am Kopfe. Die meisten haben dann Flügel.

Die Insekten nehmen nach der Ordnung, der wir folgen, nothwendigerweise die zehnte Stufe im Thierreiche ein. Denn ihre Organisation ist unvollkommener als die der Arachniden, weil die Insekten nicht wie diese letzteren, im ausgebildeten Zustande geboren werden und weil sie sich während ihres Lebens nur ein einziges Mal fortpflanzen.

Hauptsächlich bei den Insekten fangen die meisten für die Erhaltung des Lebens wesentlichen Organe an, beinahe gleichmässig auf den ganzen Körper vertheilt zu sein, anstatt wie bei den voll-

kommensten Thieren an besondern Stellen isolirt vorzukommen. Die Ausnahmen hievon verschwinden nach und nach und es wird diese Betrachtung bei den Thieren der folgenden Klassen immer auffallender.

Die allgemeine Abstufung der Organisation hat sich bis jetzt nirgends deutlicher gezeigt als bei den Insekten. Sie sind unvollkommener, als die Thiere aller vorhergehenden Klassen. Diese Abstufung zeigt sich selbst unter den verschiedenen Ordnungen, in welche die Insekten naturgemäss zerfallen. Die die drei ersten Ordnungen bildenden Coleopteren, Orthopteren und Neuropteren haben Mandibeln und Maxillen im Munde. In der vierten Ordnung (bei den Hymenopteren) beginnt eine Art Rüssel aufzutreten. Die Lepidopteren, Hemipteren, Dipteren und Apteren endlich haben in der That nur noch einen Rüssel. Paarige Maxillen nun finden sich nach den Insekten der drei ersten Ordnungen nirgends mehr im Thierreiche. Die Insekten der sechs ersten Ordnungen, haben vier Flügel, von denen alle oder blos zwei zum Fliegen dienen. Die der sechsten oder achten haben nur noch zwei Flügel oder sie fehlen ihnen vollständig. Die Larven der Insekten der beiden letzten Ordnungen haben keine Füsse und gleichen Würmern.

Es scheint, dass die Insekten die letzten Thiere sind, die eine entschieden geschlechtliche Fortpflanzung besitzen und die wahrscheinlich Eier legen.

Wir werden endlich sehen, dass die Insekten durch die Eigenthümlichkeiten ihrer Industrie unendlich merkwürdig sind, dass diese sogenannte Industrie aber keineswegs das Produkt irgend eines Gedankens d. h. einer Verknüpfung von Begriffen ihrerseits ist.

Anmerkung.

So sehr die Fische unter den Wirbelthieren in ihrem allgemeinen Baue und in den Unregelmässigkeiten im Fortschreiten der Ausbildung der Organisation durch den Einfluss des Mediums, in dem sie wohnen, berührt worden sind, so sehr nimmt man bei den Insekten unter den wirbellosen Thieren die deutliche Folge des Einflusses der Luft wahr, in der sie wohnen und in der sie, wie die Vögel, gewohnheitsmässig fliegen.

Wenn die Insekten eine Lunge gehabt hätten, wenn sie sich hätten mit Luft schwellen können, wenn die Luft, die in alle ihre Körpertheile eindringt, sich darin hätte verdünnen können, wie bei den Vögeln, so hätten sich ihre Haare ohne Zweifel zu Federn umgewandelt.

Wenn man sich endlich wundert, dass man unter den wirbellosen Thieren so wenig Beziehungen zwischen den Insekten, die eigenthümliche Verwandlungen durchmachen und den übrigen wirbellosen Thieren vorfindet, so möge man bedenken, dass sie die einzigen Thiere sind, die sich in die Luft erheben und dort Bewegungen ausführen. Man wird dann einsehen, dass so eigenthümliche Verhältnisse und Gewohnheiten auch ganz besondere Resultate haben herbeiführen müssen.

Die Insekten nähern sich durch ihre Beziehungen nur den Arachniden. Beide sind in der That im Allgemeinen die einzigen wirbellosen Thiere, die in der Luft leben. Aber keine Arachnide kann fliegen und keine macht Metamorphosen durch. Wenn ich von dem Einflusse der Gewohnheiten sprechen werde, werde ich darthun, dass diese Thiere, die sich gewöhnt haben, auf den Körpern der Erdoberfläche zu bleiben, oder in Schlupfwinkeln zu leben, in Folge dessen einen Theil der Fähigkeiten der Insekten verlieren und Charaktere erlangen mussten, die sie von diesen ausserordentlich unterscheiden.

Ueber das Verschwinden mehrerer für die vollkommensten Thiere wesentlicher Organe.

Nach den Insekten scheint in der Reihe eine ziemlich beträchtliche Lücke vorhanden zu sein, denn an dieser Stelle verschwinden mehrere für die vollkommensten Thiere wesentliche Organe plötzlich und treten in den übrigen noch folgenden Klassen nicht mehr auf.

Das Verschwinden des Nervensystems.

Hier in der That verschwindet das Nervensystem (die Nerven und ihr Beziehungsmittelpunkt) vollständig und zeigt sich in keiner der folgenden Klassen wieder.

Dieses System wird bei den vollkommensten Thieren von einem Gehirne gebildet, das der Ausführung der Willensakte zu dienen scheint und an dessen Basis sich der Herd der Empfindungen befindet, von wo einerseits Nerven, anderseits ein Rückenmark ausgeht, das andere Nerven an verschiedene Theile abgiebt.

Bei den Wirbelthieren wird das Gehirn allmälig kleiner und je mehr sein Volumen abnimmt, desto dicker wird das Rückenmark, das die Stelle desselben zu vertreten scheint.

Bei den Mollusken, der ersten Klasse der wirbellosen Thiere, existirt das Gehirn noch. Es fehlt aber sowohl ein Rückenmark als ein knotiges Bauchmark und da die Ganglien selten sind, so erscheinen die Nerven nicht knotig.

In den fünf folgenden Klassen endlich ist das Nervensystem in seiner letzten Periode auf ein sehr kleines, kaum der Anlage nach vorhandenes Gehirn und ein Bauchmark beschränkt, welches Nerven an die Theile abgiebt. Von da an giebt es keinen isolirten Herd für die Empfindungen mehr, sondern eine Menge von kleinen Herden, die in der ganzen Länge des Thierkörpers angeordnet sind.

So findet mit den Insekten das Nervensystem seinen Abschluss, jenes wichtige System, das auf einer gewissen Entwicklungsstufe die Entstehung der Begriffe veranlasst und das bei seiner höchsten Ausbildung alle Verstandesvorgänge erzeugen kann; jenes System, das die Quelle ist, aus der die Muskelthätigkeit ihre Kraft schöpft und ohne das keine geschlechtliche Fortpflanzung existiren zu können scheint.

Der Beziehungsmittelpunkt des Nervensystems befindet sich im Gehirne oder an dessen Basis oder in einem knotigen Längsmark. Wo kein deutliches Gehirn mehr vorhanden ist, besteht noch ein Bauchmark, wo aber weder Gehirn noch Bauchmark vorhanden ist, hört das Nervensystem auf zu existiren.

Das Verschwinden der Geschlechtsorgane.

Es verschwinden hier ferner vollständig die Spuren einer geschlechtlichen Fortpflanzung; es ist bei den nun folgenden Thieren unmöglich, Organe für eine wirkliche Befruchtung aufzufinden. Wir werden nichtsdestoweniger noch bei den Thieren der beiden folgenden Klassen eine Art von Eierstöcken finden, die eine Menge eiförmiger Körperchen enthalten, die man für Eier hält. Ich betrachte indessen diese angeblichen Eier, die sich ohne vorhergehende Befruchtung entwickeln können, als innere Knospen. Sie bilden den Uebergang von der Fortpflanzung durch innere Knospen zu der geschlechtlichen Fortpflanzung durch Eier.

Der Mensch hängt so sehr an seinen Gewohnheiten, dass er sogar dem Augenschein entgegen unaufhörlich alle Dinge in derselben Weise betrachtet.

Weil z. B. die Botaniker gewohnt sind, bei einer grossen Zahl von Pflanzen Geschlechtsorgane vorzufinden, so wollen sie, dass alle ohne Ausnahme solche Organe besitzen. Es haben deshalb viele

Bayerische Staatsbibliothek München

derselben alle denkbaren Anstrengungen gemacht, um bei den Cryptogamen oder Agamen Staubgefässe und Stempel zu entdecken. Sie ziehen es vor, die Funktionen dieser Organe willkürlich und unerwiesenermassen gewissen Theilen, deren Funktion sie nicht kennen, zuzuschreiben als zuzugestehen, dass die Natur auf verschiedenen Wegen zu demselben Ziele gelangen kann.

Man war überzeugt, dass jeder Körper aus einem Saamen oder einem Ei entsteht, d. h. aus einem Körper, der, um sich entwickeln zu können, der Einwirkung der geschlechtlichen Befruchtung bedarf. Dies hat Linné zu dem Ausspruche veranlasst: Omne vivum ex ovo. Wir besitzen aber gegenwärtig sehr genaue Kenntnisse über Thiere und Pflanzen, die sich nur aus Gebilden entwickeln, die weder Eier noch Saamen sind und die in Folge dessen keiner Befruchtung bedürfen.

Folgendes ist das Princip, nach dem man sich richten muss, wenn man die Art der Fortpflanzung bei irgend einem Organismus beurtheilen will.

Jedes pflanzliche oder thierische Körperchen, das, ohne sich von irgend einer Hülle loszureissen, sich ausdehnt, vergrössert und zu einer Pflanze oder zu einem Thiere wird, welches dem, von welchem es gebildet wurde, gleicht, ist weder ein Saame noch ein Ei. Es keimt nicht oder schlüpft nicht aus, nachdem es angefangen hat, sich zu vergrössern. Zu seiner Bildung ist keine geschlechtliche Befruchtung erforderlich. Es enthält auch keinen in seine Hüllen eingeschlossenen Embryo, der sich von ihnen losreissen müsste, wie der des Eies oder des Saamens.

Man verfolge nur aufmerksam die Entwicklung der Fortpflanzungskörperchen der Algen, Pilze u. s. w. und man wird sehen, dass diese Körperchen sich nur ausdehnen und vergrössern um unmerklich die Gestalt der Pflanze zu erlangen, von der sie gebildet wurden. Sie reissen sich von keiner Hülle los, wie dies der Embryo des Saamens oder der des Eies thut.

Man verfolge in gleicher Weise die Knospe eines Polypen, z. B. einer Hydra und man wird sich bald davon überzeugen, dass dieses Fortpflanzungskörperchen sich nur ausdehnt und vergrössert. Es schlüpft nicht aus, wie das Hähnchen oder die Seidenraupe aus ihrem Eie.

Es ist also klar, dass nicht jede Fortpflanzung auf dem Wege der geschlechtlichen Befruchtung geschieht und dass da, wo keine geschlechtliche Befruchtung stattfindet, auch keine wahren Geschlechts-

organe vorhanden sind. Da man nun bei den Thieren der auf die Insekten folgenden vier Klassen kein Befruchtungsorgan wahrnimmt, so hat es den Anschein, als ob die geschlechtliche Fortpflanzung an dieser Stelle der Thierkette zu existiren aufhöre.

Das Verschwinden des Auges.

Auch das Auge, das den vollkommensten Thieren so nützlich ist, verschwindet hier vollständig. Dieses Organ, das schon bei einem Theile der Mollusken, bei den Cirripedien und bei den meisten Anneliden fehlte und das dann bei den Crustaceen, Arachniden und Insekten zwar in nur höchst unvollkommenem Zustande und mit sehr beschränktem Gebrauche wieder auftrat, kommt von den Insekten an bei keinem Thiere mehr vor.

Hier hört auch der Kopf auf, dieser wesentliche Körpertheil der vollkommensten Thiere, der der Sitz des Gehirns und beinahe aller Sinne ist. Denn die Verdickung des vordern Körperendes einiger Würmer z. B. der Taenia, die durch die Anordnung der Saugnäpfe verursacht ist, kann, da sie weder der Sitz des Gehirns noch der der Sinnesorgane ist, indem alle diese Organe bei den Thieren der folgenden Klassen fehlen, nicht als ein wahrer Kopf betrachtet werden.

Man sieht, dass die Abstufung der Organisation an dieser Stelle sehr rasch wird und dass sie das Herannahen der grössten Vereinfachung der thierischen Organisation ankündigt.

Die Würmer.

Thiere mit weichem, verlängertem Körper. Magen, gegliederte Füsse, Bauchmark und Circulationssystem fehlen.

Es handelt sich hier um jene Würmer, die keine Gefässe für die Circulation haben, wie die unter dem Namen Eingeweidewürmer bekannten und einige andere, deren Organisation ganz ebenso unvollkommen ist. Es sind dies Thiere mit weichem, mehr oder weniger verlängertem Körper, die keine Metamorphose durchmachen und denen allen Kopf, Augen und gegliederte Füsse fehlen.

Die Würmer müssen unmittelbar auf die Insekten folgen, vor den Radiaten kommen und die elfte Stufe im Thierreiche einnehmen. Bei ihnen zeigt sich zuerst die Tendenz der Natur, die darauf ausgeht, das System der Gliederung einzuführen, das sie dann bei den Insekten, Arachniden und Crustaceen vollständig durchgeführt hat. Aber die Organisation der Würmer zwingt uns sie unter

die Insekten zu stellen. Denn sie sind unvollkommener als diese, weil sie kein Bauchmark, keinen Kopf, keine Augen, und keine wahren Füsse mehr besitzen. Das System der Gliederung nun, dessen Anfang man bei den Würmern antrifft, entfernt sie von den Thieren mit strahligem Körperbau und beweist, dass man sie vor die Radiaten stellen muss. Bei den Thieren der vorhergehenden Klassen findet sich eine symmetrische Entgegensetzung der Körpertheile, in der Weise, dass jeder Theil einem andern, vollständig gleichen, entgegengesetzt ist. Dieser Naturplan nun hört nach den Insekten auf.

Bei den Würmern findet man diese symmetrische Entgegensetzung der Körpertheile nicht mehr und man bemerkt die strahlenförmige Anordnung der innern und äussern Organe, die bei den Strahlthieren (Radiaten) vorhanden ist, noch nicht.

Seit ich die Annelidenklasse aufgestellt habe, geben einige Naturforscher den Namen Würmer den Anneliden selbst und da sie dann nicht wissen, was sie mit den Thieren, von denen ich hier spreche, anfangen sollen, so vereinigen sie dieselben mit den Polypen. Ich überlasse es dem Leser, zu beurtheilen, welches die Beziehungen und die Klassencharaktere sind, die die Vereinigung einer Taenia oder einer Ascaris mit einer Hydra oder irgend einem andern Polypen innerhalb einer und derselben Klasse rechtfertigen.

Mehrere Würmer scheinen noch, wie die Insekten, durch Tracheen zu athmen, deren äussere Oeffnungen eine Art Luftlöcher darstellen. Man hat indessen Grund zu glauben, dass diese beschränkten oder unvollständigen Tracheen nicht wie die der Insekten, luftführend, sondern wasserführend sind, weil diese Thiere nie in der freien Luft, sondern immer im Wasser oder in wasserhaltigen Flüssigkeiten leben.

Da man bei ihnen kein deutlichausgeprägtes Befruchtungsorgan wahrnimmt, so vermuthe ich, dass keine geschlechtliche Fortpflanzung mehr bei ihnen stattfindet. Dessenungeachtet wäre es möglich, dass in gleicher Weise wie die Anlage der Circulation bei den Arachniden vorhanden ist, dies auch so mit der geschlechtlichen Fortpflanzung der Würmer sein könnte, was die verschiedene Gestalt des Schwanzes bei den Pallisadenwürmern anzudeuten scheint, was aber noch nicht durch die Beobachtung sicher festgestellt ist.

Was man bei gewissen Würmern für Eierstöcke hält (z. B. bei der Taenia), scheinen nur Anhäufungen von Fortpflanzungskörperchen zu sein, die keiner Befruchtung bedürfen. Diese eiförmigen Körperchen sind innerlich, wie bei den Seeigeln, anstatt

äusserlich zu sein, wie bei den Corinen. Die Polypen zeigen dieselben Verschiedenheiten in der Lagerung der Knospen, die sie bilden. Es ist also wahrscheinlich, dass die Würmer eine innere Knospenbildung besitzen.

Thiere welche, wie die Würmer, keinen Kopf, keine Augen, keine Füsse und vielleicht keine geschlechtliche Fortpflanzung besitzen, beweisen also auch ihrerseits die fortschreitende Abstufung der Organisation.

Die Strahlthiere.

Kopf, Augen und gegliederte Füsse fehlen. Der Mund ist ventral. Sowohl die äussern wie die innern Theile sind strahlig angeordnet.

Die Strahlthiere nehmen die zwölfte Stufe in der zahlreichen Reihe der bekannten Thiere ein und bilden eine der drei letzten Klassen der wirbellosen Thiere.

Wir finden bei ihnen eine allgemeine Körpergestalt und eine Anordnung der innern und äussern Körpertheile und Organe, welche bei den Thieren der vorhergehenden Klassen nie vorkommen.

Die Strahlthiere haben in der That in ihren äussern und innern Theilen eine ausgesprochen strahlenförmige Anordnung um einen Mittelpunkt oder um eine Axe. Die Anlage davon findet sich schon bei den Polypen, die folglich nach ihnen kommen.

Dessenungeachtet bilden die Strahlthiere in der Stufenleiter der Thiere eine Sprosse, die von derjenigen, welche die Polypen bilden, sehr verschieden ist, so dass man dieselben ebensowenig vereinigen kann als die Crustaceen mit den Insekten oder die Reptilien mit den Fischen.

Man findet in der That bei den Strahlthieren nicht nur Organe, die für die Respiration bestimmt zu sein scheinen (Röhren oder eine Art wasserführender Tracheen), sondern man beobachtet auch besondere Fortpflanzungsorgane z. B. eine Art verschiedenartig gestalteter Eierstöcke. Bei den Polypen findet sich nichts Derartiges vor. Ueberdies bildet der Darmkanal bei den Strahlthieren nicht allgemein einen Schlauch mit einer einzigen Oeffnung, wie bei den Polypen und der immer ventrale Mund zeigt bei diesen Thieren eine besondere Anordnung, die nicht so ist, wie sie die Polypen im Allgemeinen zeigen.

Obschon die Strahlthiere höchst eigenthümliche und noch wenig gekannte Thiere sind, so deutet doch das, was man über ihre Organisation weiss, darauf hin, dass ich ihnen die richtige Stufe anweise.

Den Strahlthieren fehlen, wie den Würmern, Kopf, Augen, gegliederte Füsse, Circulationssystem und vielleicht Nerven. Die Strahlthiere kommen indessen nothwendigerweise nach den Würmern, denn diese zeigen in der Anordnung der innern Organe Nichts, was an die strahlenförmige Gestalt erinnert und bei ihnen tritt die Gliederung des Leibes zuerst auf.

Wenn die Strahlthiere keine Nerven besitzen, so besitzen sie auch das Vermögen zu fühlen nicht und sind blos reizbar. An lebenden Seesternen angestellte Beobachtungen scheinen dies zu bestätigen. Man hat ihnen die Stacheln abgeschnitten und sie haben kein Zeichen des Schmerzes von sich gegeben.

Man kann bei vielen Strahlthieren noch Fasern unterscheiden. Kann man aber diese Fasern Muskeln nennen, wenn man nicht berechtigt ist, zu behaupten, dass Muskeln ohne Nerven fähig seien, ihren Funktionen obzuliegen? Giebt es nicht auch im Zellgewebe der Pflanzen Fasern, ohne dass dieselben als Muskelfasern betrachtet werden können? Es scheint mir nicht, dass jeder Organismus, in dem man Fasern unterscheidet, blos aus diesem Grunde Muskeln besitze und ich glaube, dass, wo keine Nerven sind, kein Muskelsystem mehr existirt. Es ist Grund vorhanden, zu glauben, dass die Fasern der Thiere, die keine Nerven besitzen, blos vermöge ihrer Reizbarkeit das Vermögen besitzen, Bewegungen hervorzubringen, welche die der Muskeln ersetzen, obschon sie weniger Kraft besitzen.

Es scheint, dass nicht nur das Muskelsystem bei den Strahlthieren nicht mehr existirt, sondern dass auch keine geschlechtliche Fortpflanzung mehr vorhanden ist. Nichts bestätigt und Nichts deutet selbst darauf hin, dass die kleinen eiförmigen Körper, deren Anhäufungen die sogenannten Eierstöcke dieser Thiere bilden, wahre Eier sind. Es ist dies um so unwahrscheinlicher, als man sie bei allen Individuen in gleicher Weise vorfindet. Ich betrachte also diese kleinen eiförmigen Körper als schon ausgebildete innere Knospen und ihre Anhäufungen an besondern Stellen als von der Natur für die geschlechtliche Fortpflanzung vorbereitete Mittel.

Auch die Strahlthiere tragen zur Bestätigung der allgemeinen Abstufung der Organisation bei, denn man findet in dieser Klasse eine neue Gestalt und Anordnung der Körpertheile und der Organe, die von der der Thiere der vorhergehenden Klassen weit verschieden ist. Ueberdies scheinen ihnen Gefühl, Muskelbewegung und geschlechtliche Fortpflanzung zu fehlen. Der Darmkanal hat bei einigen nicht

mehr zwei Oeffnungen. Bei diesen verschwinden die Anhäufungen eiförmiger Körperchen und ihr Körper wird vollständig gallertartig.

Anmerkung.

Es scheint, dass bei den sehr unvollkommenen Thieren, z. B. bei den Polypen und Strahlthieren der Mittelpunkt der Bewegung der Flüssigkeiten noch im Verdauungskanal zu suchen ist. Hier tritt er zuerst auf und hauptsächlich durch diesen Kanal dringen die umgebenden feinen Fluida ein, um die Bewegung in den eigenen Fluida dieser Thiere anzuregen. Was wäre das pflanzliche Leben ohne diese äussern Anregungen und was wäre das Leben der unvollkommensten Thiere ohne dieselben d. h. ohne die Wärme und die Elektricität der umgebenden Media?

In Folge dieses Mittels, das die Natur zuerst bei den Polypen mit geringer Kraft, dann bei den Strahlthieren in grösserer Entwickelung anwendet, ist ohne Zweifel ihre strahlenförmige Gestalt entstanden. Denn die feinen umgebenden Fluida, die in den Verdauungskanal eindringen, haben, da sie dehnbar sind, durch eine unaufhörlich wiederholte Abstossung vom Mittelpunkte gegen alle Punkte des Umfanges diese strahlenförmige Anordnung der Theile verursachen müssen.

Aus diesem Grunde complicirt sich der Darmkanal bei den Strahlthieren, obschon er, da er sehr oft nur eine einzige Oeffnung besitzt, noch höchst unvollkommen ist, nichtsdestoweniger durch zahlreiche, strahlenförmige, gefässartige und oft verzweigte Anhänge.

Ohne Zweifel entsteht auch hiedurch bei den weichen Strahlthieren, wie z. B. bei den Medusen u. s. w. jene beständige isochronische Bewegung. Denn sie wird höchst wahrscheinlich durch das abwechselnde Aus- und Einströmen feiner Fluida in alle Körpertheile dieser Thiere erzeugt.

Man behaupte nicht, dass die isochronischen Bewegungen der gallertartigen Strahlthiere in Folge ihrer Athmung bewirkt werden, denn ausser bei den Wirbelthieren, kommen diese abwechselnden und abgemessenen Bewegungen des Ein- und Ausathmens bei keinem Thiere vor. Welcher Art auch die Respiration der Strahlthiere sein mag, sie ist äusserst langsam und geht ohne bemerkliche Bewegungen vor sich.

Die Polypen.

Thiere mit fast gallertartigem und reproduktionsfähigem Körper. Sie besitzen ausser einem Verdauungskanal mit einer einzigen Oeffnung keine besondern Organe. Mund endständig, mit strahlenförmig angeordneten Tentakeln oder mit einem Flimmer- und Räderorgan.

Die Polypen bilden die vorletzte Sprosse der thierischen Stufenleiter, d. h. die vorletzte Klasse des Thierreichs.

Die Unvollkommenheit und Einfachheit der Organisation ist hier sehr ausgesprochen, so dass diese Thiere beinahe keine Fähigkeiten mehr besitzen und man lange Zeit über ihre thierische Natur im Zweifel war.

Ihre Fortpflanzung geschieht durch Knospenbildung. Ihr Körper ist homogen, beinahe immer gallertartig und besitzt eine sehr grosse Reproduktionskraft seiner Theile. Die strahlenförmige Gestalt (die die Natur bei ihnen angefangen hat) wird nur durch die strahlenförmig um den Mund angeordneten Tentakel angedeutet. Ausser einem Darmkanal mit einer einzigen Oeffnung, der deshalb unvollständig ist, kommen keine besondern Organe vor.

Man kann sagen, dass die Polypen weit unvollkommenere Thiere sind, als alle, die zu den vorhergehenden Klassen gehören. Denn es fehlen ihnen Gehirn, Längsmark, Nerven, besondere Organe für die Athmung, Gefässe für die Circulation der Flüssigkeiten und ein Eierstock für die Fortpflanzung. Ihre Körpersubstanz ist gewissermassen homogen und wird durch ein gallertartiges und reizbares Zellgewebe gebildet, in welchem sich die Flüssigkeiten langsam bewegen. Alle ihre Eingeweide endlich sind auf einen unvollkommenen, selten auf sich selbst zurückgeschlagenen oder mit Anhängen versehenen Darmkanal beschränkt, der im Allgemeinen einem länglichen Sacke gleicht und eine einzige zugleich als Mund und After dienende Oeffnung besitzt.

Es ist kein Grund vorhanden zu behaupten, dass bei diesen Thieren, wo man kein Nervensystem, kein Respirationsorgan und keinen Muskel antrifft, nichtsdestoweniger diese Organe unendlich reducirt vorhanden seien, so zwar dass sie in der allgemeinen Körpermasse vertheilt und damit verschmolzen, dass alle ihre Moleküle, anstatt an besondern Stellen angehäuft zu sein, gleichmässig vertheilt seien und dass jeder Punkt ihres Körpers folglich alle Empfindungsarten, ferner Muskelbewegung, Willensfreiheit und Gedanken haben könne. Dies wäre eine ganz und gar willkürliche, unerwiesene

und unwahrscheinliche Annahme. Unter einer solchen Voraussetzung nun könnte man behaupten, dass in jedem Punkte des Körpers der Hydra alle Organe der vollkommensten Thiere vereinigt seien, dass folglich jeder Punkt des Körpers dieses Polypen sehe, höre, rieche, schmecke u. s. w.; dass er aber überdies Begriffe habe, Urtheile bilde, denke, dass er mit einem Worte Vernunft besitze. Jedes Molekül des Körpers der Hydra oder irgend eines andern Polypen wäre also allein ein vollkommenes Thier und die Hydra selbst wäre ein vollkommeneres Thier noch als der Mensch, weil jedes seiner Moleküle in der Ausbildung der Organisation und in der Zahl der Fähigkeiten einem ganzen Individuum des Menschengeschlechtes gleichkäme.

Es ist kein Grund vorhanden, diesen Schluss nicht ebenso für die Monaden, die unvollkommensten bekannten Thiere, zu ziehen und ihn nicht auch auf die Pflanzen, die auch belebt sind, anzuwenden. Man würde dann jedem Moleküle einer Pflanze alle eben angeführten Fähigkeiten zuschreiben, Fähigkeiten, die jedoch beschränkt wären durch gewisse Grenzen, die sich auf die Natur des Organismus, dem es angehört, beziehen.

Ohne Zweifel führt das Studium der Natur nicht zu dieser Hypothese. Es lehrt uns im Gegentheil, dass überall, wo ein Organ aufhört, auch die Fähigkeiten die von ihm abhängen, aufhören. Ein Thier, das keine Augen hat, oder dem man sie zerstört hat, sieht nicht und obschon die verschiedenen Sinne in letzter Analyse aus dem Tastsinne hervorgehen, der bei jedem derselben nur verschiedenartig umgestaltet ist, so kann doch ein Thier, dem besondere Organe des Gefühls, d. h. Nerven, fehlen, nie eine Empfindung wahrnehmen, denn es fehlt ihm das innerliche Existenzgefühl, es fehlt ihm der Herd, dem die Empfindung mitgetheilt werden müsste und es kann folglich nicht fühlen.

Es existirt demnach der den andern Sinnen zu Grunde liegende Tastsinn, der beinahe auf alle Körpertheile der Thiere, welche Nerven besitzen, verbreitet ist, bei denen, die keine haben, wie z. B. bei den Polypen, nicht mehr. Bei diesen sind die Körpertheile blos noch reizbar und zwar in sehr hohem Grade, sie besitzen aber kein Gefühl und folglich keinerlei Empfindung. Damit eine Empfindung wahrgenommen werden könne, ist vorerst ein Organ nöthig, das sie aufnimmt (Nerven) und dann muss irgend ein Herd vorhanden sein (ein Gehirn oder ein knotiges Längsmark), dem diese Empfindung mitgetheilt werden kann.

Eine Empfindung ist immer die Folge eines erhaltenen Eindruckes, der sogleich einem innern Herde, in dem sich diese Empfindung bildet, mitgetheilt worden ist. Wenn man die Verbindung zwischen dem Organe, das den Eindruck erhält und dem Herde, in dem sich die Empfindung bildet, unterbricht, so hört an dieser Stelle sogleich alles Gefühl auf. Man wird dieses Princip nie leugnen können.

Kein Polyp kann wahrhaft eierlegend sein, denn keiner hat besondere Fortpflanzungsorgane. Um wahre Eier zu erzeugen, muss das Thier nicht nur einen Eierstock besitzen, sondern es muss dasselbe oder ein anderes Individuum seiner Art noch besondere Organe für die Befruchtung haben. Es kann aber Niemand nachweisen, dass die Polypen solche Organe besitzen. Dagegen kennt man die Knospen sehr wohl, durch welche mehrere derselben sich fortpflanzen und wenn man diese ein wenig aufmerksam untersucht, so findet man, dass diese Knospen nur vom Körper des Thieres sich ablösende isolirtere Theile sind, die noch viel einfacher sind, als die, welche die Natur zur Fortpflanzung der Thiere der vorhergehenden Klasse anwendet.

Die Bewegungen der Polypen gehen, weil diese höchst reizbar sind, vermittelst äusserlicher und fremder Anregungen vor sich. Alle sind nothwendige Folgen erhaltener Eindrücke und werden allgemein unfreiwillig und ohne dass eine Wahl möglich wäre ausgeführt, denn die Polypen können keinen Willen besitzen.

Das Licht zwingt sie beständig und immer in derselben Weise, sich ihm zuzukehren, wie dies bei den Zweigen, Blättern oder Blüthen der Pflanzen, obschon langsamer, auch der Fall ist. Kein Polyp verfolgt seine Beute oder sucht sie mit seinen Tentakeln, wenn aber irgend ein fremder Körper diese Tentakeln berührt, so wird er von ihnen gepackt und in den Mund geführt und der Polyp verschlingt ihn, ohne zu unterscheiden, ob er für seinen Körper nützlich sei oder nicht. Wenn dieser Körper passend ist, so verdaut ihn der Polyp und nährt sich davon, bleibt er aber einige Zeit unverändert im Darmkanal, so wird er wieder ganz ausgeworfen. Ebenso werden die unverdaulichen Ueberreste der Körper wieder entfernt. Alle diese Thätigkeiten aber geschehen mit Nothwendigkeit. Eine Wahl ist nicht möglich.

Was den Unterschied der Polypen von den Strahlthieren anlangt, so ist er einer der grössten und durchgreifendsten. Man findet im Innern der Polypen keine deutlich ausgesprochenen Theile,

die strahlenförmig angeordnet sind. Blos ihre Tentakel zeigen diese Anordnung, wie auch die Arme der Cephalopoden, die man sicherlich nie mit den Strahlthieren verwechseln wird. Ueberdies ist bei den Polypen der Mund end- und oberständig, während er bei den Strahlthieren anders angeordnet ist.

Es ist ganz unpassend, den Polypen den Namen Zoophyten, d. h. Thierpflanzen zu geben, denn sie sind in jeder Hinsicht vollständig thierisch. Sie haben Fähigkeiten, die den Pflanzen allgemein fehlen. Sie sind wahrhaft reizbar und können im Allgemeinen verdauen. Ihre Natur hat wesentlich nichts mit der der Pflanze zu thun.

Die einzigen Beziehungen zwischen den Polypen und Pflanzen finden sich: 1° in der beinahe übereinstimmenden Einfachheit ihrer Organisation 2° darin, dass viele Polypen mit einander zu zusammengesetzten Thierstöcken verwachsen können, deren Individuen mit einander durch ihren Darmkanal communiciren, 3° endlich in der äussern Gestalt dieser Polypenstöcke, die der der Pflanzen so ähnlich ist, dass man sie hauptsächlich wegen der Gleichartigkeit ihrer Verzweigung für wahre Pflanzen hielt.

Mögen nun die Polypen eine oder mehrere Mundöffnungen besitzen, immer existirt ein Darmkanal, in welchen diese führen und folglich ein Verdauungsorgan, das allen Pflanzen fehlt.

Wenn die Abstufung der Organisation, die wir in allen Klassen von den Säugethieren an vorgefunden haben, irgendwo sich deutlich kundgiebt, so ist dies gewiss bei den Polypen, deren Organisation äusserst einfach ist, der Fall.

Die Infusorien.

Unendlich kleine Thierchen mit gallertartigem, durchsichtigem, homogenem und sehr kontractilem Körper. Innerlich keine erkennbaren Organe, oft aber eiförmige Knospen. Weder strahlenförmig angeordnete Tentakel, noch ein Räderorgan an der Körperoberfläche.

Endlich sind wir bei der letzten Klasse des Thierreichs angelangt, welche die Thiere enthält, die in jeder Hinsicht am unvollkommensten sind, d. h. diejenigen, deren Organisation am einfachsten ist, die die geringste Zahl von Fähigkeiten besitzen und die alle blos wahre Anlagen der thierischen Natur zu sein scheinen.

Bis dahin hatte ich diese kleinen Thiere mit der Klasse der Polypen vereinigt. Sie bildeten unter dem Namen amorphe Polypen die letzte Ordnung derselben. Ich gab ihnen diesen Namen,

weil bei ihnen keine konstante Gestalt vorhanden ist, die allen eigenthümlich wäre. Ich habe aber eingesehen, dass es nothwendig ist, sie abzutrennen und eine besondere Klasse aus ihnen zu bilden, was an der Stufe, die ich ihnen angewiesen hatte, nichts ändert. Aus dieser Veränderung ergiebt sich nichts weiter als eine Scheidelinie, welche die grössere Einfachheit ihrer Organisation und das Fehlen strahlenförmig gestellter Tentakeln und der Räderorgane zu erfordern scheint.

Die Organisation der Infusorien wird von Gattung zu Gattung immer einfacher. Die letzten Gattungen bilden gewissermassen das Ende der Thierheit, weiter können wir wenigstens nicht gelangen. Hauptsächlich bei den Thieren der zweiten Ordnung dieser Klasse kann man sich versichern, dass jede Spur des Darmkanals und des Mundes vollständig verschwunden ist, dass überhaupt keine besondern Organe mehr vorhanden sind und dass sie nicht mehr verdauen.

Die Infusorien sind äusserst kleine, gallertartige, durchsichtige, kontractile und homogene Körper, die aus fast konsistenzlosem Zellgewebe gebildet werden, die aber nichtsdestoweniger an allen Punkten reizbar sind. Diese kleinen Körper, die als kleine belebte oder bewegliche Punkte erscheinen, ernähren sich durch Absorption und beständige Imbibition. Ohne Zweifel werden sie durch den Einfluss der umgebenden feinen Fluida, wie der Elektricität und Wärme, die in ihnen die Lebensbewegungen hervorrufen, belebt.

Wie nichtig wäre es, wollte man auch noch bei diesen Thieren annehmen, dass sie alle Organe besitzen, die wir bei den andern vorfinden, dass sie aber mit allen Punkten ihres Körpers verschmolzen seien!

Die äusserst geringe und fast nicht vorhandene Konsistenz der Theile dieser kleinen gallertartigen Körper weist in der That darauf hin, dass solche Organe nicht existiren, weil die Ausübung ihrer Funktionen unmöglich wäre. Es ist leicht einzusehen, dass, wenn irgend welche Organe das Vermögen besitzen sollen, auf Fluida einzuwirken und die ihnen eigenen Funktionen auszuüben, ihre Theile die Konsistenz und die Zähigkeit haben müssen, die ihnen die dazu nöthige Kraft verleihen. Es kann dies aber bei diesen schwächlichen Körperchen nicht angenommen werden. Einzig und allein unter den Thieren dieser Klasse scheinen Urzeugungen stattzufinden, die unaufhörlich, wenn die Verhältnisse günstig sind, wiederholt werden. Wir werden zu zeigen versuchen, dass die Natur durch sie die Mittel

erworben hat, auf vielen Umwegen nach Abfluss ungeheurer Zeiten alle andern Thierracen hervorzubringen.

Was uns berechtigt, anzunehmen, dass die Infusorien oder die meisten dieser Thiere ihr Leben nur Urzeugungen verdanken, ist der Umstand, dass alle diese schwächlichen Thiere beim Sinken der Temperatur während der schlimmen Jahreszeit zu Grunde gehen. Man wird gewiss nicht annehmen, dass so zarte Körper eine Knospe hinterlassen können, die so viel Konsistenz besitzt, dass sie sich erhalten und während der heissen Jahreszeit auswachsen und sich fortpflanzen kann.

Man findet die Infusorien in stagnirendem Wasser, in Infusionen vegetabilischer oder thierischer Substanzen und sogar in der Saamenflüssigkeit der vollkommensten Thiere. Man findet sie in allen Welttheilen, aber nur in Verhältnissen, unter denen sie sich bilden können.

Wir haben also die verschiedenen Organisationssysteme der Thiere von den ausgebildetsten bis zu den einfachsten nacheinander betrachtet und gesehen, dass die Abstufung der thierischen Organisation gleich in der Klasse, welche die vollkommensten Thiere enthält, seinen Anfang nimmt, dann von Klasse zu Klasse, obschon mit Unregelmässigkeiten, die von verschiedenartigen Verhältnissen herrühren, fortschreitend weiter geht und bei den Infusorien ihren Abschluss findet. Diese letzteren sind die unvollkommensten und die einfachsten Thiere in Hinsicht auf ihre Organisation, Thiere bei denen die Abstufung, die wir verfolgt haben, ihr Ende nimmt, indem hier die thierische Organisation einen einfachen, homogenen, gallertartigen, beinahe konsistenzlosen Körper bildet, der keine besondern Organe besitzt und blos durch ein sehr zartes, kaum der Anlage nach vorhandenes Zellgewebe gebildet wird, das durch die umgebenden feinen Fluida, die unaufhörlich ein- und ausdringen, belebt zu werden scheint.

Wir haben gesehen, dass nach einander alle besondern Organe, selbst die wesentlichsten, sich allmälig abstufen, weniger specifisch und weniger isolirt werden und endlich weit vor dem andern Ende der Stufenleiter vollständig verschwinden und wir haben bemerkt, dass dies hauptsächlich bei den wirbellosen Thieren geschieht.

Schon bevor man die Abtheilung der Wirbelthiere verlässt, bemerkt man grosse Veränderungen in der Ausbildung der Organe. Es verschwinden sogar einige derselben, z. B. die Harnblase, das Zwerchfell, der Kehlkopf, die Augenlider u. s. w. vollständig. Die

Lunge, das ausgebildetste Athmungsorgan, fängt bei den Reptilien an, sich abzustufen und hört bei den Fischen auf zu existiren, um bei den wirbellosen Thieren nie wieder aufzutreten. Das Skelet endlich, dessen Anhänge die Grundlage der vier Extremitäten oder Gliedmassen, welche die meisten Wirbelthiere besitzen, liefern, fängt hauptsächlich bei den Reptilien an zu verkümmern und hört nach den Fischen ganz auf.

Aber in der Abtheilung der wirbellosen Thiere sieht man das Herz, das Gehirn, die Kiemen, die zusammengesetzten Drüsen, die Gefässe für die Circulation, das Gehörorgan, das Sehorgan, die Organe der geschlechtlichen Fortpflanzung, die des Gefühls und die der Bewegung verschwinden.

Ich habe es schon gesagt, man würde vergeblich bei einem Polypen, wie z. B. bei einer Hydra oder bei den meisten Thieren dieser Klasse die geringsten Spuren von Nerven (Organen des Gefühls) oder von Muskeln (Organen der Bewegung) suchen! Nur die Reizbarkeit, die jeder Polyp in sehr hohem Grade besitzt, ersetzt ihm sowohl das Vermögen zu fühlen, das er nicht besitzt, weil ihm das wesentliche Organ dazu fehlt, als auch das Vermögen der freiwilligen Bewegung. Denn jeder Wille ist eine Funktion des Organes des Verstandes und ein solches Organ fehlt absolut den Polypen. Alle ihre Bewegungen sind nothwendige Folgen von Eindrücken, von äussern Anregungen, die sie in ihren reizbaren Theilen erhalten haben. Eine Wahl ist nicht möglich.

Man bringe eine Hydra in ein Glas voll Wasser und stelle dasselbe in ein Zimmer, das das Licht nur durch ein Fenster und folglich nur von einer Seite erhält. Wenn diese Hydra sich an irgend einer Stelle an der Wand des Glases festgesetzt hat, so drehe man das Gefäss so, dass das Licht auf die entgegengesetzte Wand fällt und man wird sehen, dass die Hydra sich langsam gegen die Stelle hin bewegt, wo das Licht auffällt und dort so lange verbleibt, als die Lage des Gefässes nicht verändert wird. Sie thut damit dasselbe, was man auch bei den Theilen der Pflanzen beobachtet, die sich ohne irgend welche Willensthätigkeit nach der Seite hinwenden, von der das Licht kommt.

Ueberall, wo ein besonderes Organ zu existiren aufhört, hört ohne Zweifel auch die Fähigkeit, die mit ihm verbunden ist, auf. Wir beobachten aber überdies deutlich, dass, je mehr ein Organ verkümmert, die Fähigkeit, welche dasselbe besitzt, entsprechend unbestimmter und unvollkommener wird. So sind z. B., wenn man vom

Verwickelten zum Einfacheren übergeht, die Insekten die letzten Thiere, bei denen man Augen vorfindet, aber man hat ganz und gar Grund zu glauben, dass die Bilder, welche in ihnen entstehen, sehr verworren sind und dass die Insekten von ihrem Sehvermögen sehr wenig Gebrauch machen.

Es ist also, wenn wir die Kette der Thiere von den vollkommensten bis zu den unvollkommensten durchlaufen und alle Organisationssysteme nacheinander betrachten, die Abstufung der Organisation und die der Organe bis zu ihrem vollständigen Verschwinden eine sichere Thatsache, die wir nun erwiesen haben.

Diese Abstufung zeigt sich sogar in der Natur und Konsistenz der wesentlichen Fluida und des Fleisches der Thiere, denn das Fleisch und Blut der Säugethiere und Vögel sind die zusammengesetztesten und animalisirtesten Stoffe, die unter den weichen Theilen der Thiere zu finden sind. Nach den Fischen werden diese Stoffe fortschreitend rückgebildet, so sehr, dass bei den weichen Strahlthieren, bei den Polypen und hauptsächlich bei den Infusorien das wesentliche Fluidum nur noch die Konsistenz und Farbe des Wassers hat und dass das Fleisch dieser Thiere nur eine gallertartige, kaum animalisirte Masse darstellt. Die Brühe, die man von solchem Fleische machen würde, wäre ohne Zweifel nicht sonderlich nahrhaft und kräftigend für den Menschen.

Möge man nun diese interessanten Wahrheiten anerkennen oder nicht, so werden nichtsdestoweniger doch immer Diejenigen auf sie hingeleitet werden, welche die Thatsachen aufmerksam beobachten und welche, sich über die allgemein verbreiteten Vorurtheile hinwegsetzend, die Erscheinungen der Natur zu Rathe ziehen und ihre Gesetze und ihren konstanten Gang studiren.

Wir wollen nun zu der Untersuchung einer andern Betrachtung übergehen und zu zeigen versuchen, dass die Verhältnisse der Wohnorte einen grossen Einfluss auf die Thätigkeiten der Thiere ausüben und dass in Folge dieses Einflusses der gesteigerte und bleibende Gebrauch eines Organs oder dessen Nichtgebrauch die Ursachen sind, welche die Organisation und die Gestalt der Thiere abändern und die Unregelmässigkeiten hervorrufen, die man im Fortschreiten der Ausbildung der thierischen Organisation wahrnimmt.

VII. Capitel.

Ueber den Einfluss der Verhältnisse auf die Thätigkeiten und Gewohnheiten der Thiere und über den der Thätigkeiten und Gewohnheiten dieser Organismen als Ursachen der Abänderung ihrer Organisation und ihrer Theile.

Es handelt sich hier nicht um einen Vernunftschluss, sondern um die Untersuchung einer sichern Thatsache, die allgemeiner ist, als man glaubt und der man vernachlässigt hat, die Aufmerksamkeit zu schenken, die sie verdient, ohne Zweifel weil sie sehr schwer zu erkennen ist. Diese Thatsache besteht in dem Einflusse, welchen die Verhältnisse auf verschiedene Organismen, die ihnen ausgesetzt sind, ausüben.

Man hat zwar schon seit ziemlich langer Zeit den Einfluss der verschiedenen Zustände unsrer Organisation auf unsern Charakter, unsre Neigungen, unsre Handlungen und sogar auf unsre Begriffe wahrgenommen, es hat aber, wie mir scheint noch Niemand den Einfluss unsrer Handlungen und Gewohnheiten auf unsre Organisation selbst kennen gelehrt. Da nun diese Thätigkeiten und Gewohnheiten ganz von den Verhältnissen abhängen, in welchen wir uns täglich befinden, so will ich zu zeigen versuchen, wie gross der Einfluss ist, welchen diese Verhältnisse auf die allgemeine Gestalt, auf den Zustand der Theile und sogar auf den Bau der Organismen ausüben. Von dieser höchst positiven Thatsache wird also in diesem Kapitel die Rede sein.

Wenn wir nicht oft Gelegenheit gehabt hätten, die Wirkungen dieses Einflusses auf gewisse Organismen, die wir in ganz neue und von den frühern sehr verschiedene Verhältnisse gebracht haben, deutlich wahrzunehmen und wenn wir nicht diese Wirkungen und

die Veränderungen, die dadurch hervorgebracht wurden, gewissermassen unter unsern Augen hätten vor sich gehen sehen, so wäre uns diese wichtige Thatsache immer unbekannt geblieben.

Der Einfluss der Verhältnisse wirkt zu jeder Zeit und überall auf die Organismen ein; was uns aber die Wahrnehmung dieses Einflusses erschwert, ist der Umstand, dass seine Wirkungen (hauptsächlich bei den Thieren) erst nach Verfluss langer Zeiten fühlbar oder merklich werden.

Bevor wir nun die Beweise für diese Thatsache, die unsre Aufmerksamkeit verdient und die für die zoologische Philosophie höchst wichtig ist, darlegen und prüfen, wollen wir den Faden der Betrachtungen, deren Prüfung wir begonnen haben, wieder aufnehmen.

Wir haben im vorhergehenden Paragraphen gesehen, dass es jetzt eine unleugbare Thatsache ist, dass man bei der Betrachtung der thierischen Stufenleiter in einem der natürlichen Ordnung entgegensetzten Sinne, in den Hauptgruppen, welche diese Stufenleiter zusammensetzen, eine durchgehende, aber unregelmässige Abstufung in der Organisation der Thiere, eine wachsende Vereinfachung derselben und eine entsprechende Abnahme in der Zahl der Fähigkeiten dieser Organismen wahrnimmt.

Diese wohl erkannte Thatsache kann uns die grösste Aufklärung über die Ordnung liefern, welche die Natur bei der Schöpfung aller existirenden Thiere befolgt hat, sie erklärt uns aber nicht, warum die Organisation der Thiere in ihrer wachsenden Ausbildung von den unvollkommensten bis zu den vollkommensten Thieren nur eine unregelmässige Stufenfolge darstellt, in welcher eine Menge von Unregelmässigkeiten und Abweichungen vorkommen, die in ihrer Mannigfaltigkeit keinen Schein von Ordnung haben.

Wenn man nun beim Aufsuchen der Ursache dieser eigenthümlichen Unregelmässigkeit in der wachsenden Ausbildung der thierischen Organisation die Wirkung der Einflüsse in Betracht zieht, welche unendlich verschiedenartige Verhältnisse in allen Erdtheilen auf die allgemeine Gestalt, auf die Theile und sogar auf die Organisation dieser Thiere ausüben, dann wird Alles deutlich erklärt sein.

Es wird in der That klar sein, dass der Zustand, in dem wir alle Thiere antreffen, einerseits das Ergebniss der wachsenden Ausbildung der Organisation ist, die darauf ausgeht, eine regelmässige Stufenfolge herzustellen und anderseits die Folge der Einflüsse einer Menge sehr verschiedenartiger Verhältnisse, welche be-

ständig bemüht sind, die Regelmässigkeit in der Stufenfolge der wachsenden Ausbildung der Organisation zu vernichten.

Es wird hier nöthig, mich über den Sinn zu erklären, den ich den Ausdrücken beilege: Die Verhältnisse wirken auf die Gestalt und auf die Organisation der Thiere ein, d. h. sie verändern mit der Zeit, wenn sie sehr verschieden werden, sowohl diese Gestalt als sogar auch die Organisation durch entsprechende Modificationen.

Wenn man diese Ausdrücke buchstäblich nehmen wollte, so würde man mich sicherlich eines Irrthums zeihen. Denn welcher Art auch die Verhältnisse sein mögen, direkt bewirken sie in der Organisation der Thiere durchaus keine Abänderung.

Aber grosse Veränderungen in den Verhältnissen führen für die Thiere grosse Veränderungen in ihren Bedürfnissen herbei und diese Veränderungen in den Bedürfnissen ziehen nothwendigerweise ebensolche in den Thätigkeiten nach sich. Wenn nun die neuen Bedürfnisse bleibend werden, oder lange andauern, so nehmen die Thiere neue Gewohnheiten an, die ebenso lange bleiben als die Bedürfnisse, denen sie ihren Ursprung verdanken. Es ist dies sehr leicht nachzuweisen und bedarf sogar gar keiner Erklärung um eingesehen zu werden.

Es ist also klar, dass eine grosse Veränderung in den Verhältnissen, die für eine Thierrace bleibend geworden ist, diese Thiere zu neuen Gewohnheiten hinreisst.

Wenn nun neue, für eine Thierrace dauernd gewordene Verhältnisse diesen Thieren neue Gewohnheiten auferlegt d. h. neue gewohnheitsmässige Thätigkeiten derselben veranlasst haben, so wird sich hieraus der vorzugsweise Gebrauch eines Theiles vor einem andern und in gewissen Fällen der vollständige Nichtgebrauch eines Theiles, der unnütz geworden ist, ergeben haben.

Nichts von Alledem kann als Hypothese oder als besondere Ansicht betrachtet werden. Es sind dies im Gegentheil Wahrheiten, die klar werden, sobald man die Thatsachen aufmerksam beobachtet.

Wir werden sogleich, indem wir zur Bestätigung bekannte Thatsachen anführen werden, sehen, dass einerseits neue Bedürfnisse, die irgend ein Organ nothwendig machten, durch eine Reihe von Anstrengungen dieses Organ wirklich in's Dasein gerufen haben und dass dann der bleibende Gebrauch desselben es allmälig gestärkt, entwickelt und schliesslich beträchtlich vergrössert hat. Anderseits werden wir sehen, dass, wenn die neuen Verhältnisse und Bedürf-

nisse ein Organ vollständig unnütz gemacht haben, der vollständige Nichtgebrauch desselben die stufenweise und allmälige Abschwächung und Rückbildung und, wenn dieser Nichtgebrauch während langer Zeiten vollständig gewesen ist, schliesslich das Verschwinden desselben veranlasst hat. Alles dies ist positiv; ich will die überzeugendsten Beweise dafür anführen.

Bei den Pflanzen, wo keine Thätigkeiten und folglich keine eigentlichen Gewohnheiten vorhanden sind, führen nichtsdestoweniger grosse Veränderungen der Verhältnisse grosse Unterschiede in der Entwickelung ihrer Theile herbei, so dass einige derselben entstehen und sich entwickeln, während mehrere andere schwächer werden und verschwinden. Aber hier geschieht Alles durch die Veränderungen in der Ernährung der Pflanze, in ihrer Absorption und Transpiration, in der Menge der Wärme, des Lichts, der Luft und der Feuchtigkeit, die sie dann gewöhnlich erhält und endlich in der Ueberlegenheit, welche gewisse Lebensbewegungen über die andern erlangen können.

Zwischen Individuen derselben Art, von denen die einen beständig gut ernährt werden und sich in Verhältnissen befinden, die für ihre Entwicklung günstig sind, während die andern sich in entgegengesetzten Verhältnissen befinden, entsteht ein Unterschied, der allmälig sehr beträchtlich wird. Wie viele Beispiele unter den Thieren und Pflanzen, welche die Begründung dieser Betrachtungen bestätigen würden, könnte ich nicht anführen! Wenn die Verhältnisse nun dieselben bleiben und wenn der Zustand der schlecht genährten, leidenden oder schmachtenden Individuen zum gewöhnlichen und beständigen wird, so wird schliesslich ihre innere Organisation dadurch abgeändert. Die Nachkommen dieser Individuen behalten diese erworbenen Abänderungen bei und werden endlich zu einer Race, die von derjenigen sehr verschieden ist, deren Individuen sich unaufhörlich in Verhältnissen befinden, die für ihre Entwicklung günstig sind.

Ein sehr trockener Frühling ist Schuld, dass die Kräuter einer Wiese sehr wenig wachsen, mager und elend bleiben und dennoch Blüthen und Früchte treiben.

Wenn der Frühling abwechselnd heisse und regnerische Tage hat, so wachsen diese Kräuter üppig und die Heuernte ist dann vortrefflich.

Wenn aber die für diese Pflanzen ungünstigen Verhältnisse durch irgend welche Ursachen fortdauern, so ändern sie in entspre-

chender Weise zuerst in ihrem Habitus oder in ihrem allgemeinen Zustande, dann in mehreren Eigenthümlichkeiten ihrer Charaktere ab.

Wenn z. B. ein Saame irgend eines Krautes obiger Wiese auf eine Anhöhe gebracht wird, auf einen dürren, trockenen, steinigen, den Winden sehr ausgesetzten Grasplatz, wenn er zu der Pflanze auswachsen kann, die, obgleich sie hier immer schlecht ernährt wird, doch an diesem Orte leben kann und wenn die Individuen, welche sie erzeugen wird, fortfahren unter diesen schlechten Verhältnissen zu leben, so wird eine Race entstehen, die von der, welche auf der Wiese lebt und von der sie abstammt, wahrhaft verschieden sein wird. Die Individuen dieser neuen Race werden klein und mager in ihren Theilen sein und gewisse Organe derselben, die zu einer grösseren Entwicklung gelangt sind als die andern, werden besondere Proportionen darbieten.

Diejenigen, welche viel beobachtet und die grossen Sammlungen zu Rathe gezogen haben, haben sich überzeugen können, dass in dem Masse, als die Verhältnisse des Wohnorts, der Lage, des Klima, der Nahrung, der Lebensweise u. s. w. ändern, sich auch der Wuchs, die Gestalt, das Verhältniss der Theile zu einander, die Farbe, die Konsistenz und für die Thiere die Beweglichkeit und Industrie entsprechend verändern.

Was die Natur mit Hülfe langer Zeiten macht, das thun wir tagtäglich, indem wir selbst bei gewissen Pflanzen die Verhältnisse, in welchen sie sich befanden, verändern.

Alle Botaniker wissen, dass die wildwachsenden Pflanzen, die sie in die Gärten versetzen, um sie hier zu cultiviren, allmälig Veränderungen erleiden, welche sie schliesslich unkenntlich machen. Viele von Natur aus sehr behaarte Pflanzen werden hier glatt oder doch beinahe, viele, die niedergestreckt oder kriechend waren, sieht man ihren Stengel aufrichten, andere verlieren ihre Dornen oder ihre Rauhigkeiten, noch andere, deren Stengel in den heissen Klimaten, welche sie bewohnten, holzig und ausdauernd war, gehen in unsern Klimaten in Kräuter über und viele derselben werden zu einjährigen Pflanzen; die Dimensionen ihrer Theile endlich erleiden sehr beträchtliche Veränderungen. Die Wirkung der Veränderungen der Verhältnisse ist dermassen anerkannt, dass die Botaniker Gartenpflanzen nicht gerne beschreiben, ausser wenn sie frisch angepflanzt sind.

Ist der kultivirte Weizen (Triticum sativum) nicht eine Pflanze, deren gegenwärtiger Znstand durch den Menschen herbeigeführt

worden ist? Man möge mir sagen, in welchem Lande eine solche Pflanze wild wächst, die nicht ein verwilderter Abkömmling einer benachbarten Weizenanlage wäre?

Wo findet man in der Natur unsern Kohl, unsern Lattich u. s. w. so, wie wir sie in unsern Gemüsegärten haben? Verhält es sich nicht ganz so mit einer Menge von Thieren, welche die Domestication umgestaltet oder beträchtlich abgeändert hat?

Wie höchst verschiedenartige Racen von Haushühnern und Haustauben haben wir uns verschafft, indem wir sie unter verschiedenen Verhältnissen und in verschiedenen Ländern aufzogen! Vergeblich würde man sie jetzt in der Natur suchen!

Diejenigen, welche am wenigsten verändert sind, ohne Zweifel, weil sie sich weniger lange im Zustande der Domestication befinden und weil sie nicht in einem fremden Klima leben, zeigen nichtsdestoweniger in gewissen Körpertheilen grosse Verschiedenheiten, welche durch die Gewohnheiten, die wir sie haben annehmen lassen, hervorgerufen sind. So finden unsre Hausenten und Hausgänse ihren Typus in den wilden Enten und Gänsen wieder. Aber die erstern haben die Fähigkeit verloren, sich hoch in die Luft zu erheben und grosse Länderstrecken fliegend zurückzulegen und es ist eine wirkliche Veränderung im Zustande ihrer Körpertheile verglichen mit denen der Thiere der Race, von der sie abstammen, vor sich gegangen.

Wer weiss nicht, dass, wenn man einen Vogel unserer Klimate, den wir in einem Käfig aufgezogen haben und der darin fünf oder sechs Jahre ununterbrochen gelebt hat, wieder in Freiheit setzt, derselbe dann nicht mehr im Stande ist, so, wie seine Genossen, die immer frei gewesen sind, zu fliegen? Die leichte Veränderung der Verhältnisse, die man an diesem Individuum vorgenommen hat, hat zwar nur sein Flugvermögen geschwächt und ohne Zweifel in der Gestalt seiner Theile keine Veränderung bewirkt. Wenn aber die Nachkommen der Individuen derselben Race immer wieder während einer langen Zeitdauer in Gefangenschaft gehalten worden wären, so würde ohne Zweifel sogar die Gestalt der Körpertheile dieser Individuen beträchtliche Veränderungen erlitten haben. Um so mehr, wenn die blosse ununterbrochene Gefangenschaft von einem bedeutenden Wechsel des Klima begleitet gewesen wäre und wenn diese Individuen allmälig an andere Nahrung und an andere Thätigkeiten, um diese zu erfassen, gewöhnt worden wären, hätten gewiss diese vereinigten und bleibend gewordenen Verhältnisse dann unmerklich eine neue ganz besondere Race herangebildet.

Wo findet man jetzt in der Natur die verschiedenen Racen von Hunden, die wir durch die Domestication hervorgebracht haben, die Doggen, Windhunde, Pudel, Wachtelhunde, Bologneserhündchen u. s. w. u. s. w., Racen, die untereinander grössere Verschiedenheiten darbieten, als diejenigen, die man bei den Thieren einer Gattung, welche frei in der Natur leben, für specifisch hält?

Ohne Zweifel ist zu irgend welcher Zeit eine erste und einzige Race, dem Wolfe sehr verwandt, wenn anders er nicht der wahre Typus derselben ist, durch den Menschen der Domestikation unterworfen worden. Diese Race, deren Individuen damals noch nicht von einander verschieden waren, zerstreute sich mit dem Menschen in verschiedene Länder und verschiedene Klimate. Die Individuen derselben wurden den Einflüssen der Wohnorte und der verschiedenen Gewohnheiten, welche sie in jedem Lande annehmen mussten, ausgesetzt. Dadurch erlitten sie beträchtliche Veränderungen und bildeten verschiedene besondere Racen. Wenn nun der Mensch, der des Handels oder anderer Interessen halber seinen Wohnort verlässt, um weit in die Ferne zu ziehen, verschiedene, in weit entfernten Ländern gebildete Hunderacen an einen sehr bewohnten Ort z. B. in eine grosse Hauptstadt gebracht hat, so hat dann die Kreuzung dieser Racen durch die Fortpflanzung nach und nach alle diejenigen hervorgebracht, die jetzt vorhanden sind.

Die folgende Thatsache beweist auch hinsichtlich der Pflanzen, wie sehr der Wechsel irgend welcher wichtiger Verhältnisse auf die Veränderung der Körpertheile dieser Organismen Einfluss hat.

So lange der Ranunculus aquaticus in's Wasser eingetaucht ist, so sind seine Blätter ganz fein ausgeschnitten mit haarförmigen Ausschnitten, erreichen aber die Stengel dieser Pflanze die Oberfläche des Wassers, so werden die Blätter, die sich in der Luft entwickeln verbreitert, abgerundet und einfach gelappt. Wenn es einigen Schösslingen derselben Pflanze gelingt in feuchtem, aber nicht unter Wasser stehendem Boden zu treiben, so sind ihre Stengel kurz und ihre Blätter nicht in haarförmige Ausschnitte getheilt, wodurch der Ranunculus hederaceus entsteht, welchen die Botaniker als eine besondere Art betrachten.

Unzweifelhaft ziehen auch bei den Thieren wichtige Veränderungen der Verhältnisse, in denen sie zu leben pflegen, ebensolche in ihren Körpertheilen nach sich, aber hier gehen die Umgestaltungen viel langsamer vor sich als bei den Pflanzen und sind deshalb für uns weniger fühlbar und ihre Ursache weniger kenntlich.

Unter den Verhältnissen, die eine so grosse Wirkung auf die Abänderung der Organe der Organismen haben, sind ohne Zweifel die verschiedenen Media, in welchen sie leben, die einflussreichsten, es giebt aber überdies noch viele andere, welche dann durch das Hervorbringen der Wirkungen, um die es sich handelt, einen bedeutenden Einfluss ausüben.

Man weiss, dass verschiedene Orte je nach ihrer Lage, ihrer Zusammensetzung und ihrem Klima verschiedene Natur und Beschaffenheit besitzen, wovon man sich leicht überzeugen kann. Schon dies ist eine Ursache der Abänderung für die Thiere und Pflanzen, welche an diesen verschiedenen Orten leben.

Was aber nicht hinlänglich bekannt ist und was man im Allgemeinen gar nicht glauben will, ist der Umstand, dass jeder Ort mit der Zeit seine Lage, sein Klima, seine Natur und seine Beschaffenheit ändert, obschon mit einer Langsamkeit, die im Vergleich zu unserer Lebensdauer so gross ist, dass wir ihm eine vollkommene Beständigkeit zuschreiben.

In beiden Fällen nun verändern die veränderten Orte entsprechend die Verhältnisse, in welchen die Organismen leben und diese veränderten Verhältnisse bringen andere Wirkungen auf diese Körper hervor.

Man sieht daher ein, dass, wenn es Extreme in diesen Veränderungen giebt, doch auch Abstufungen d. h. Zwischenstufen, welche den Zwischenraum ausfüllen, vorhanden sind. Folglich giebt es auch Abstufungen in den Verschiedenheiten, welche die sogenannten Arten unterscheiden.

Es ist also klar, dass die ganze Erdoberfläche in der Natur und in der Lage der Stoffe, welche ihren Raum ausfüllen, eine Verschiedenheit der Verhältnisse darbietet, die überall in Beziehung steht zu der Verschiedenheit der Gestalten und Körpertheile der Thiere, unabhängig von der besondern Verschiedenheit, welche sich nothwendigerweise aus dem Fortschritte der Ausbildung der Organisation bei allen Thieren ergiebt.

An jedem Orte, wo Thiere wohnen können, bleiben die Verhältnisse, welche hier eine Ordnung der Dinge bedingen, sehr lange dieselben und verändern sich wirklich nur so langsam, dass der Mensch diese Veränderung direkt nicht beobachten kann. Er muss, um zu erkennen, dass an allen diesen Orten die Ordnung der Dinge, welche er hier vorfindet, nicht immer dieselbe gewesen ist und um einzusehen, dass sie sich noch verändern wird, die Monumente zu

Rathe ziehn. Die Thierracen, welche an diesen Orten leben, müssen also ebensolange ihre Gewohnheiten beibehalten: daher die scheinbare Konstanz der Racen, die wir Arten nennen, welche in uns die Meinung hervorgerufen hat, dass diese Racen ebenso alt wie die Natur seien.

Auf den verschiedenen Theilen der Erdoberfläche aber, die bewohnt werden können, bilden die Natur und die Lage der Orte und Klimate für die Thiere wie für die Pflanzen verschiedene Verhältnisse in allen möglichen Graden. Es müssen also die Thiere, welche diese verschiedenen Orte bewohnen, nicht nur mit Rücksicht auf den Zustand der Ausbildung der Organisation bei jeder Race untereinander verschieden sein, sondern auch mit Rücksicht auf die Gewohnheiten, welche die Individuen jeder Race an diesen Orten annehmen müssen. Der beobachtende Naturforscher, der grosse Theile der Erdoberfläche bereist, sieht die Verhältnisse ziemlich beträchtlich wechseln, er bemerkt dann beständig, dass die Arten entsprechend ihre Charaktere verändern.

Die wahre Ordnung der Dinge nun, die wir hier betrachten wollen, besteht darin:

Dass erstens jede ein wenig beträchtliche und anhaltende Veränderung in den Verhältnissen, in denen sich jede Thierrace befindet, eine wirkliche Veränderung der Bedürfnisse derselben herbeiführt;

Dass zweitens jede Veränderung in den Bedürfnissen der Thiere andere Thätigkeiten, um diesen neuen Bedürfnissen zu genügen, und folglich andere Gewohnheiten nöthig macht;

Dass drittens jedes neue Bedürfniss, indem es neue Thätigkeiten zu seiner Befriedung nöthig macht, von dem Thiere, das es empfindet, entweder den grösseren Gebrauch eines Organes, von dem es vorher geringeren Gebrauch gemacht hatte, erfordert, wodurch dasselbe entwickelt und beträchtlich vergrössert wird, oder den Gebrauch neuer Organe, welche die Bedürfnisse in ihm unmerklich durch Anstrengungen seines innern Gefühls entstehen lassen.

Um zu der Erkenntniss der wahren Ursachen so vieler verschiedener Gestalten und so vieler verschiedener Gewohnheiten, wie wir sie bei den Thieren vorfinden, zu gelangen, muss man also in Betracht ziehen, dass die unendlich verschiedenartigen, aber ganz langsam wechselnden Verhältnisse, in welche die Thiere jeder Race nach und nach gelangten, für jedes derselben neue Bedürfnisse und nothwendigerweise Veränderungen in ihren Gewohnheiten herbeigeführt haben. Wenn nun diese unleugbare Thatsache einmal erkannt ist und wenn man den folgenden beiden Naturgesetzen, welche die Beobachtung immer

bestätigt hat, einige Aufmerksamkeit schenkt, so wird es leicht sein, zu bemerken, wie die neuen Bedürfnisse befriedigt und die neuen Gewohnheiten angenommen werden konnten.

Erstes Gesetz.

Bei jedem Thiere, welches das Ziel seiner Entwicklung noch nicht überschritten hat, stärkt der häufigere und bleibende Gebrauch eines Organs dasselbe allmälig, entwickelt und vergrössert es und verleiht ihm eine Kraft, die zu der Dauer dieses Gebrauchs im Verhältniss steht; während der konstante Nichtgebrauch eines Organs dasselbe allmälig schwächer macht, verschlechtert, seine Fähigkeiten fortschreitend vermindert und es endlich verschwinden lässt.

Zweites Gesetz.

Alles, was die Thiere durch den Einfluss der Verhältnisse, denen sie während langer Zeit ausgesetzt sind, und folglich durch den Einfluss des vorherrschenden Gebrauchs oder konstanten Nichtgebrauchs eines Organs erwerben oder verlieren, wird durch die Fortpflanzung auf die Nachkommen vererbt, vorausgesetzt, dass die erworbenen Veränderungen beiden Geschlechtern, oder denen, welche diese Nachkommen hervorgebracht haben, gemein seien.

Es sind dies zwei bleibende Wahrheiten, welche nur von Denen verkannt werden können, welche die Natur in ihren Verrichtungen noch nie beobachtet und verfolgt haben, oder von Denen, die sich zu folgendem Irrthum, den ich bekämpfen will, haben hinreissen lassen.

Da die Naturforscher wahrgenommen haben, dass die Gestalt der Organe der Thiere mit den Funktionen derselben vollkommen in Uebereinstimmung steht, so haben sie geglaubt, dass die Gestalt und der Zustand der Organe ihre Funktionen herbeigeführt hätten. Hier nun liegt der Irrthum, denn es ist durch die Beobachtung leicht nachzuweisen, dass im Gegentheil die Bedürfnisse und Funktionen der Organe diese Organe entwickelt, in's Dasein gerufen, wenn sie nicht existirten, und folglich den Zustand herbeigeführt haben, in welchem wir sie bei den Thieren vorfinden.

Damit das Gegentheil der Fall sein könnte, hätte die Natur für die Organe der Thiere ebensoviele Gestalten schaffen müssen, als die Verschiedenheit der Verhältnisse, in welchen sie leben müssen, erfordert hätte und es hätten sowohl diese Gestalten als diese Verhältnisse sich nie verändern müssen.

Es ist dies gewiss nicht die existirende Ordnung der Dinge, denn wenn diese so wäre, so würden wir keine Renner von der Gestalt der englischen, keine so dicken, so plumpen und von den erstern so verschiedenen Zugpferde besitzen, denn die Natur selbst hat keine solche hervorgebracht; wir würden aus demselben Grunde keine Dachshunde mit krummen Beinen, keine im Rennen so behenden Windhunde, keine Pudel u. s. w. keine schwanzlosen Hühner, keine Pfauentauben u. s. w. haben; wir könnten endlich die wildwachsenden Pflanzen, so lange es uns beliebte, im fetten und fruchtbaren Boden unsrer Gärten kultiviren, ohne befürchten zu müssen, dass sie sich durch eine lange Kultur verändern.

Man hat schon lange gefühlt, was in dieser Hinsicht das Richtige ist, weil man folgende Sentenz aufgestellt hat, die sprichwörtlich geworden ist und die Jedermann kennt: Die Gewohnheiten werden zur andern Natur.

Wenn die Gewohnheiten und die Natur der Thiere sich nie verändern könnten, so wäre sicherlich dies Sprichwort falsch und unstatthaft gewesen und hätte sich, im Falle man es aufgestellt hätte, nicht erhalten können. Wenn man Alles, was ich soeben dargelegt habe, ernsthaft überlegt, so wird man einsehen, dass ich mit guten Gründen in meinen Recherches sur les corps vivants (p. 50) folgenden Satz aufstellte:

„Nicht die Organe, d. h. die Natur und Gestalt der Körpertheile eines Thieres haben seine Gewohnheiten und seine besondern Fähigkeiten hervorgerufen, sondern im Gegentheil seine Gewohnheiten, seine Lebensweise und die Verhältnisse, in denen sich die Individuen, von denen es abstammt, befanden, haben mit der Zeit seine Körpergestalt, die Zahl und den Zustand seiner Organe und seine Fähigkeiten bestimmt.“

Man erwäge diesen Satz wohl und bringe damit alle Beobachtungen, welche die Natur und die Ordnung der Dinge uns zu machen ermöglichen, in Beziehung, dann wird seine Wichtigkeit und Zuverlässigkeit uns ganz klar werden.

Zeit und günstige Verhältnisse sind, wie ich schon gesagt habe, die beiden Hauptmittel, welche die Natur zur Schöpfung ihrer Erzeugnisse anwendet: man weiss, dass die Zeit für sie keine Grenzen hat und dass sie ihr folglich immer zur Verfügung steht. Was die Verhältnisse betrifft, deren sie bedurfte und deren sie sich noch tagtäglich zur Veränderung dessen, was sie beständig hervorbringt, bedient, so kann man sagen, dass sie gewissermassen unerschöpflich für sie sind.

Die vornehmsten entstehen durch den Einfluss der Klimate, der verschiedenen Temperaturen der Atmosphäre und aller umgebenden Media, der Verschiedenheit der Orte uud ihrer Lage, der Gewohnheiten, der gewöhnlichsten Bewegungen, der häufigsten Thätigkeiten, der Mittel der Selbsterhaltung, der Lebensweise, der Vertheidigung, der Fortpflanzung u. s. w.

In Folge dieser verschiedenen Einflüsse nun erweitern sich die Fähigkeiten, erstarken durch den Gebrauch, vervielfältigen sich durch die neuen, lange beibehaltenen Gewohnheiten und unmerklich nehmen der Bau, die Konsistenz, kurz die Natur und der Zustand der Theile und Organe an den Folgen aller dieser Einflüsse Theil und vererben sich durch die Fortpflanzung.

Diese Wahrheiten, welche nur die Folgen der beiden oben angeführten Naturgesetze sind, werden in allen Fällen durch die Thatsachen ausserordentlich bestätigt. Sie zeigen den Gang der Natur in der Mannigfaltigkeit ihrer Erzeugnisse klar an.

Anstatt uns aber mit Allgemeinheiten zu begnügen, die man für hypothetisch halten könnte, wollen wir die Thatsachen direkt untersuchen und die Wirkung des Gebrauchs oder Nichtgebrauchs der Organe der Thiere auf diese Organe je nach den Gewohnheiten, welche jede Race anzunehmen genöthigt war, betrachten.

Ich will nun beweisen, dass der ununterbrochene Nichtgebrauch eines Organs anfangs seine Fähigkeiten vermindert, dann dasselbe stufenweise abschwächt und schliesslich zum vollständigen Verschwinden bringt, wenn dieser Nichtgebrauch sich ununterbrochen lange Zeit bei den aufeinanderfolgenden Geschlechtern der Thiere derselben Race fortsetzt. Dann werde ich zeigen, dass im Gegentheil der gewohnheitsmässige Gebrauch eines Organs bei jedem Thiere, das das Ende der Abnahme seiner Fähigkeiten nicht erreicht hat, nicht nur die Fähigkeiten desselben ausbildet und vermehrt, sondern auch die Ursache ist, dass es eine Entwicklung und Dimensionen erlangt, die es unmerklich verändern, so dass es mit der Zeit von ganz demselben Organe bei einem andern Thiere, welches dasselbe weniger gebraucht, sehr verschieden wird.

Der durch die angenommenen Gewohnheiten konstant gewordene Nichtgebrauch eines Organes schwächt dasselbe stufenweise ab und lässt es schliesslich vollständig verschwinden.

Da ein solcher Satz nur auf Grund von Beweisen und nicht auf die blosse Erwähnung hin zugegeben werden kann, so wollen wir

denselben durch die Anführung der wichtigsten bekannten Thatsachen, die dessen Begründung bestätigen, klar zu machen suchen.

Die Wirbelthiere, bei denen allen der Organisationsplan ziemlich derselbe ist, obschon sie in ihren Theilen eine grosse Mannigfaltigkeit darbieten, besitzen mit Zähnen bewaffnete Kiefer. Bei einigen derselben indessen, welche, durch die Verhältnisse veranlasst, ihre Nahrungsmittel verschlucken, ohne sie vorher zu kauen, sind die Zähne in ihrer Entwicklung zurückgeblieben. Diese Zähne bleiben dann entweder zwischen den Knochenblättern der Kiefer verborgen und erscheinen nicht äusserlich oder sie sind sogar bis auf ihre Keime vollständig vernichtet.

Bei dem Wallfisch, von dem man glaubte, dass ihm Zähne vollständig fehlten, hat sie Geoffroy in den Kiefern des Foetus verborgen aufgefunden. Dieser Professor hat bei den Vögeln noch die Furche aufgefunden, in der die Zähne stehen sollten, aber man bemerkt sie hier nicht mehr.

Sogar in der Klasse der Säugethiere, welche die vollkommensten Thiere, bei denen der Organisationsplan der Wirbelthiere am vollständigsten durchgeführt ist, umfasst, hat nicht nur der Wallfisch keine Zähne mehr zu seinem Gebrauche, sondern auch der Ameisenbär (Myrmecophaga), bei dem sich die Gewohnheit, nicht zu kauen, eingeführt und seit langer Zeit in seiner Race erhalten hat, ist im gleichen Falle.

Augen am Kopfe sind einer grossen Zahl verschiedener Thiere eigenthümlich und machen einen wesentlichen Bestandtheil des Organisationsplans der Wirbelthiere aus.

Nichtsdestoweniger hat schon der Maulwurf, der in Folge seiner Gewohnheiten vom Sehvermögen sehr wenig Gebrauch macht, nur sehr kleine und kaum sichtbare Augen, weil er dieses Organ sehr wenig übt.

Olivier's Aspalax (Voyage en Égypte et en Perse II, pl. 28, f. 2), der wie der Maulwurf unter der Erde lebt und der sich wahrscheinlich dem Tageslicht noch weniger aussetzt, hat das Sehvermögen vollständig verloren. Es finden sich nur noch Spuren des Organs, das dessen Sitz ist und überdies sind diese Spuren unter der Haut und unter einigen andern Theilen, welche sie bedecken, verborgen und lassen dem Lichte nicht den geringsten Zutritt.

Der Proteus, ein Wasserreptil, das durch seine Beziehungen dem Salamander verwandt ist und das in tiefen und dunkeln, unter Wasser stehenden Höhlen lebt, besitzt, wie der Aspalax, blos noch

Spuren des Sehorgans, die auf dieselbe Weise bedeckt und verborgen sind.

Hinsichtlich der Frage, welche ich hier aufwerfe, ist Folgendes eine entscheidende Betrachtung.

Das Licht dringt nicht überall ein, folglich haben die Thiere, welche gewohnheitsmässig an Orten leben, wo es nicht hingelangt, keine Gelegenheit, das Sehorgan, wenn sie ein solches besitzen, zu üben. Die Thiere nun, welche an einem Organisationsplan Antheil nehmen, zu dem die Augen nothwendigerweise gehören, haben ursprünglich solche haben müssen. Da man indessen unter ihnen solche vorfindet, die von diesem Organe keinen Gebrauch machen und blos noch verborgene und verdeckte Spuren davon haben, so geht klar hervor, dass die Abschwächung und sogar das Verschwinden dieses Organs die Resultate eines konstanten Nichtgebrauchs desselben sind.

Der Beweis dafür ist, dass das Gehörorgan nie in diesem Falle ist und dass man dasselbe immer bei den Thieren vorfindet, bei denen die Natur ihrer Organisation dies erfordert. Die Gründe dafür sind folgende:

Der Tonstoff*), der, durch den Stoss oder die Schwingung der Körper bewegt, dem Gehörorgane den Eindruck davon überträgt,

*) Die Physiker glauben und behaupten noch, dass die atmosphaerische Luft der eigentliche Tonstoff sei, der, durch die Stösse und Schwingungen der Körper bewegt, dem Gehörorgane den Eindruck der Erschütterungen, welche er erhalten hat, überträgt.

Es ist dies ein Irrthum, von welchem eine Menge bekannter Thatsachen Zeugniss ablegen, welche beweisen, dass es der Luft unmöglich ist überall durchzudringen, wo der Stoff, welcher den Ton hervorbringt, wirklich durchdringt.

Siehe meine Abhandlung über den Tonstoff am Ende meiner Hydrogéologie p. 225, wo ich diesen Irrthum nachgewiesen habe.

Man hat, seit der Drucklegung meiner Abhandlung, die man wohlweislich nicht angeführt hat, grosse Anstrengungen gemacht, um die bekannte Schnelligkeit der Fortpflanzung des Tones in der Luft mit der Weichheit der Lufttheile, die die Fortpflanzung ihrer Schwingungen zu langsam macht, um dieser Schnelligkeit gleich zu kommen, in Uebereinstimmung zu bringen. Da nun die Luft bei ihren Schwingungen nothwendigerweise abwechselnde Verdünnungen und Verdichtungen in den Theilen ihrer Masse erleidet, so hat man das Produkt des bei den plötzlichen Verdichtungen der Luft frei werdenden Wärmestoffs und das Produkt der bei der Verdünnung dieses Fluidums latent werdenden Wärmestoffs damit in Beziehung gebracht. So erklären jetzt die Geometer mit Hülfe der Wirkungen dieser Produkte und ihrer Menge durch in Einklang gebrachte Annahmen die Schnelligkeit, mit der der Ton sich in der Luft fortpflanzt. Es entspricht dies aber keineswegs den Thatsachen, welche bestätigen, dass der Ton

dringt überall durch und durchsetzt alle Media, sogar die Masse der dichtesten Körper: es folgt daraus, dass jedes Thier, das an einem Organisationsplan Antheil nimmt, zu dem das Gehörorgan wesentlich gehört, immer Gelegenheit hat, dieses Organ zu üben, an welchem Orte es auch wohne. Auch giebt es keine Wirbelthiere, denen das Gehörorgan fehlt, und wenn dasselbe nach ihnen fehlt, so findet man es dann bei keinem der Thiere der folgenden Klassen wieder vor.

Dies ist beim Sehorgane nicht der Fall, denn man sieht dasselbe verschwinden, wieder auftreten und wieder verschwinden, je nachdem es dem Thiere möglich oder unmöglich ist, es zu üben.

Bei den kopflosen Mollusken hatte die starke Entwicklung des Mantels die Augen und sogar den Kopf vollständig unnütz gemacht. Obschon nun diese Organe an einem Organisationssysteme Theil nehmen, zu dem sie gehören müssen, so haben sie also doch durch einen konstanten Nichtgebrauch verschwinden müssen.

Es gehört ferner zum Organisationsplane der Reptilien, sowie der andern Wirbelthiere der Besitz von vier vom Skelete abhängigen Gliedmassen. Folglich müssten auch die Schlangen deren vier besitzen, um so mehr, als sie nicht die letzte Ordnung der Reptilien bilden und den Fischen weniger nahe stehen als die Batrachier (die Frösche, Salamander, u. s. w.).

Der Körper der Schlangen hat indessen, da diese die Gewohnheit angenommen haben, auf der Erde zu kriechen und sich unter den Kräutern zu verbergen, in Folge immer wiederholter Anstrengungen zu seiner Verlängerung, um durch enge Räume hindurch zu kommen, eine beträchtliche Länge erreicht, die zu seiner Dicke in keinem Verhältnisse steht. Für diese Thiere nun wären Beine sehr unnütz und unbrauchbar gewesen. Denn lange Beine wären ihrem Bedürfnisse zu kriechen nachtheilig gewesen und nur vier sehr kurze Beine wären unfähig gewesen ihren Körper zu bewegen. Da nun der Nichtgebrauch dieser Organe bei den Racen dieser Thiere

sich durch Körper fortpflanzt, welche die Luft nie durchdringen noch in ihren Theilen erschüttern kann.

In der That, die Annahme der Schwingung der kleinsten Theile der festen Körper, einer Schwingung, die sehr zweifelhaft ist und die sich nicht von einem dichten auf einen dünnen, noch von einem dünnen auf einen dichten Körper, sondern nur in homogenen Körpern fortpflanzen kann, kann der wohlbekannten Thatsache der Fortpflanzung des Schalles durch heterogene Körper von sehr verschiedener Dichtigkeit und Natur nicht entsprechen.

konstant gewesen ist, so hat er dieselben vollständig verschwinden lassen, obschon sie wirklich im Organisationsplane der Thiere ihrer Klasse lagen.

Vielen Insekten, welche durch den natürlichen Charakter ihrer Ordnung oder sogar ihrer Gattung Flügel haben sollten, fehlen sie durch Nichtgebrauch mehr oder weniger vollständig. Eine Menge von Coleopteren, Orthopteren, Hymenopteren und Hemipteren liefern Beispiele davon, weil die Gewohnheiten dieser Thiere ihnen nie Gelegenheit geben, von ihren Flügeln Gebrauch zu machen. Es genügt aber nicht, die Erklärung der Ursache zu geben, welche den Zustand der Organe, der bei den Thieren einer und derselben Art immer derselbe ist, herbeigeführt hat, sondern man muss auch Veränderungen zeigen, welche im Zustande der Organe bei einem Individuum während seines Lebens blos durch das Produkt eines grossen Wechsels in den Gewohnheiten vor sich gegangen sind, die den Individuen einer Art eigenthümlich sind. Folgende Thatsache, die höchst bemerkenswerth ist, wird vollends beweisen, wie gross der Einfluss der Gewohnheiten auf den Zustand der Organe ist und wie sehr bleibende Veränderungen in den Gewohnheiten eines Individuums ebensolche im Zustande der Organe nach sich ziehen, welche während der Ausübung dieser Gewohnheiten in Thätigkeit treten.

Herr Tenon, Mitglied des Institutes, hat der Abtheilung der Wissenschaften die Mittheilung gemacht, dass er bei der Untersuchung des Darmkanals mehrerer Menschen, die während eines grossen Theils ihres Lebens leidenschaftliche Trinker gewesen waren, denselben im Vergleich zu dem nämlichen Organe aller Menschen, die eine solche Gewohnheit nicht angenommen haben, beständig ausserordentlich verkürzt gefunden habe.

Es ist bekannt, dass die grossen Trinker oder diejenigen, welche sich der Völlerei hingegeben haben, sehr wenig feste Nahrungsmittel zu sich nehmen, dass sie beinahe gar nicht essen und dass das Getränk, welches sie in Ueberfluss und häufig zu sich nehmen, hinreicht, um sie zu ernähren.

Da nun die flüssigen Nahrungsmittel, hauptsächlich die geistigen Getränke, nicht lange im Magen und in den Gedärmen bleiben, so verlieren bei den Trinkern der Magen und der übrige Darmkanal die Gewohnheit ausgespannt zu sein, ganz wie bei den Personen mit sitzender Lebensweise, die sich beständig eifrig mit geistiger Arbeit beschäftigen und die sich gewöhnt haben, nur sehr wenig Nahrungsmittel zu sich zu nehmen. Allmälig und mit der Zeit ist

ihr Magen zusammengeschrumpft und haben sich ihre Eingeweide verkürzt.

Es handelt sich hier nicht um eine Verengung und Verkürzung, welche durch ein Runzeln der Theile verursacht sind, das die gewöhnliche Ausdehnung erlauben würde, sobald diese Eingeweide anstatt einer ununterbrochnen Leere wieder angefüllt würden, sondern es handelt sich um eine wirkliche und bedeutende Verengung und Verkürzung in der Weise, dass diese Organe eher brechen als Ursachen nachgeben würden, welche die gewöhnliche Ausdehnung verlangten.

Man vergleiche zwei Menschen von gleichem Alter, von denen der eine, weil er sich Studien und gewohnheitsmässigen geistigen Arbeiten, die seine Verdauung erschweren, hingab, die Gewohnheit angenommen hat, sehr wenig zu essen, während der andere täglich viel Leibesübung hat, oft ausgeht und gut isst, und man wird finden, dass der Magen des ersten beinahe keine Fähigkeiten mehr besitzt und dass eine sehr geringe Menge von Nahrungsmitteln ihn anfüllt, während der des zweiten nicht nur die seinigen behalten, sondern sie noch vermehrt hat.

Es ist dies also ein Organ, das in seinen Dimensionen und in seinen Fähigkeiten blos in Folge einer Veränderung in den Gewohnheiten während des individuellen Lebens bedeutend abgeändert wird.

Der häufige, durch die Gewohnheiten konstant gewordene Gebrauch eines Organs vermehrt dessen Fähigkeiten, entwickelt es und lässt es Dimensionen und eine Thatkräftigkeit erlangen, welche es bei den Thieren, die es weniger üben, nicht hat.

Wir haben soeben gesehen, dass der Nichtgebrauch eines Organs, das existiren sollte, dasselbe abändert, abschwächt und schliesslich ausrottet.

Ich will nun nachweisen, dass der beständige Gebrauch eines Organs und die Anstrengungen, um aus demselben in den Verhältnissen, welche es erfordern, einen grossen Vortheil zu ziehen, dieses Organ stärkten, ausdehnten und vergrösserten oder neue Organe schafften, welche nothwendig gewordene Funktionen ausüben können.

Der Vogel, den das Bedürfniss auf das Wasser zieht, um hier seinen Lebensunterhalt zu suchen, spreizt die Zehen seiner Füsse auseinander, wann er das Wasser schlagen und an dessen Oberfläche schwimmen will. Die Haut, welche diese Zehen an ihrer Basis verbindet, nimmt durch dieses unaufhörlich wiederholte Ausspreizen der

Zehen die Gewohnheit an, sich auszudehnen. So sind mit der Zeit die breiten Schwimmhäute, welche gegenwärtig die Zehen der Enten und Gänse u. s. w. verbinden, entstanden. Dieselben Anstrengungen um zu schwimmen d. h. um das Wasser zu stossen, um in dieser Flüssigkeit vorwärts zu kommen und sich darin zu bewegen, haben ebenfalls die Häute, welche zwischen den Zehen der Frösche, der Meerschildkröten, der Fischotter, des Bibers u. s. w. sind, ausgebreitet.

Der Vogel, den seine Lebensweise im Gegentheil gewöhnt, sich auf die Bäume zu setzen, und der von Individuen abstammt, die alle diese Gewohnheit angenommen hatten, besitzt nothwendigerweise längere und anders gebaute Zehen an den Füssen, als die eben angeführten Wasserthiere. Seine Krallen haben sich mit der Zeit verlängert, zugespitzt und hackenförmig gekrümmt, um die Zweige zu umfassen, auf denen das Thier so oft ausruht.

Man sieht ferner ein, dass der Strandvogel, der nicht gerne schwimmt, der sich indessen dem Ufer des Wassers nähern muss, um dort seine Beute zu finden, beständig im Schlamme stehen muss. Dieser Vogel nun, der verhindern will, dass sein Körper in das Wasser taucht, macht alle Anstrengungen um seine Beine auszudehnen und zu verlängern. Es ergiebt sich daraus, dass die lange währende Gewohnheit, die Beine auszudehnen und zu verlängern, welche dieser Vogel und alle andern seiner Race annehmen, bewirkt, dass die Individuen dieser Race wie auf Stelzen stehen, weil sie lange, nackte, d. h. bis zu den Oberschenkeln oder darüber hinaus von Federn entblösste Beine erlangt haben. (Système des Animaux sans vertèbres, p. 14).

Man sieht ferner ein, dass der nämliche Vogel, der fischen will, ohne seinen Körper zu benetzen, genöthigt ist, beständige Anstrengungen zu machen, um seinen Hals zu verlängern. Die Folgen dieser gewohnheitsmässigen Anstrengungen nun haben mit der Zeit den Hals dieses Individuums und aller andern seiner Race ausserordentlich verlängern müssen, was in der That durch den langen Hals aller Strandvögel bestätigt wird.

Wenn einige Schwimmvögel, wie z. B. der Schwan und die Gans, deren Beine kurz sind, dessenungeachtet einen sehr langen Hals haben, so kommt dies daher, dass diese Vögel beim Herumschwimmen auf dem Wasser die Gewohnheit haben, ihren Kopf so tief wie möglich einzutauchen, um darin die Wasserlarven und verschiedenen kleinen Thierchen, von denen sie sich ernähren, zu fangen und dass sie keine Anstrengungen machen, um ihre Beine zu verlängern.

Wenn ein Thier, um seinen Bedürfnissen zu genügen, wiederholte Anstrengungen macht, um seine Zunge zu verlängern, so wird sie eine beträchtliche Länge erreichen (Ameisenbär, Grünspecht). Muss es mit diesem Organe irgend etwas erfassen, so wird dieses sich theilen und gabelförmig werden. Die Zunge der Kolibri's, welche damit packen, die der Eidechsen und Schlangen, welche sich der ihrigen bedienen, um zu tasten und die Körper zu erkennen, die vor ihnen sind, sind die Beweise dafür.

Die immer durch die Verhältnisse verursachten Bedürfnisse und dann die ununterbrochenen Anstrengungen um ihnen zu genügen sind in ihren Resultaten nicht auf die Abänderung d. h. auf die Vermehrung oder Verminderung der Grösse und der Fähigkeiten der Organe beschränkt, sondern sie können auch die Lage dieser Organe verändern, wenn gewisse Bedürfnisse daraus eine Nothwendigkeit machen.

Da die Fische, welche gewohnheitsmässig in grossen Wassermassen leben, seitlich sehen müssen, so liegen ihre Augen zu beiden Seiten des Kopfes. Ihr je nach den Arten mehr oder weniger seitlich zusammengedrückter Körper durchschneidet das Wasser senkrecht zu dessen Oberfläche und ihre Augen sind so gestellt, dass je ein Auge auf jeder flachen Seite vorhanden ist. Diejenigen Fische aber, welche durch ihre Gewohnheiten sich unaufhörlich dem Strande und hauptsächlich den wenig geneigten und sanft abfallenden Küsten nähern müssen, sind gezwungen worden, auf der flachen Seite zu schwimmen, um sich dem Ufer des Wassers mehr nähern zu können. Da sie in dieser Lage das Licht mehr von oben als von unten erhalten und da sie ein besonderes Bedürfniss haben, immer auf das, was sich über ihnen befindet, achtsam zu sein, so hat dieses Bedürfniss eines ihrer Augen gezwungen, seine Lage zu verändern und jene höchst eigenthümliche Stellung einzunehmen, welche die Augen der Seezungen, Steinbutten, Klieschen u. s. w. (die Pleuronecten und Schollen) besitzen. Die Lage dieser Augen ist nicht mehr symmetrisch, weil sie von einer unvollständigen Veränderung herrührt. Diese Veränderung ist nun bei den Rochen vollständig durchgeführt, wo die seitliche Abplattung des Körpers, sowie des Kopfes ganz wagrecht ist. Auch die Augen der Rochen, die beide auf der obern Seite liegen, sind symmetrisch geworden.

Bei den Schlangen, welche auf der Oberfläche der Erde kriechen, war es nöthig, hauptsächlich die Gegenstände, welche über ihnen sind, zu sehen. Dieses Bedürfniss hat auf die Lage des Sehorgans

dieser Thiere Einfluss haben müssen. Ihre Augen sind auch in der That an den seitlichen und obern Theilen des Kopfes angebracht, so dass sie leicht wahrnehmen, was sich über ihnen oder zu ihren Seiten befindet. Sie sehen aber das, was in sehr kleiner Entfernung vor ihnen liegt, beinahe nicht. Da sie indessen, um die Körper, welche sich vor ihrem Kopfe befinden und welche sie beim Vorwärtskriechen verwunden könnten, wahrzunehmen, gezwungen waren, diesem Mangel abzuhelfen, so konnten sie dieselben nur mit der Zunge betasten, welche sie aus allen Kräften zu verlängern genöthigt waren. Diese Gewohnheit hat nicht nur dazu beigetragen, diese Zunge dünn, sehr lang und sehr kontraktil zu machen, sondern sie hat sie auch bei den meisten Arten gezwungen, sich zu theilen, um mehrere Gegenstände zugleich betasten zu können; sie hat es den Schlangen sogar möglich gemacht, am Ende ihrer Schnauze eine Oeffnung zu bilden, um die Zunge herausstrecken zu können, ohne die Kiefer auseinanderzuthun.

Es giebt nichts merkwürdigeres, als die Wirkung der Gewohnheiten bei den pflanzenfressenden Säugethieren. Diejenigen Vierfüssler, denen die Verhältnisse und die Bedürfnisse, welche diese herbeigeführt haben, seit langer Zeit die Gewohnheit gegeben haben, das Gras abzuweiden, gehen nur auf der Erde, sind genöthigt hier den grössten Theil ihres Lebens auf ihren vier Beinen zu stehen und führen im Allgemeinen geringe oder sehr mässige Bewegungen aus. Die beträchtliche Zeit, welche diese Sorte von Thieren alle Tage darauf verwenden muss, sich mit dem einzigen Nahrungsmittel, von dem sie Gebrauch machen, anzufüllen, bewirkt, dass sie sich wenig in der Bewegung üben, dass sie ihre Beine nur zum Stehen auf der Erde, zum Gehen oder Laufen verwenden, dass sie sich derselben aber nie zum Anklammern oder Klettern auf den Bäumen bedienen.

Aus dieser Gewohnheit, alle Tage grosse Massen von Nahrungsstoffen zu verzehren, welche die Organe, die sie aufnehmen, ausspannen und aus der Gewohnheit, nur mässige Bewegungen zu machen, hat sich ergeben, dass der Körper dieser Thiere sich beträchtlich verdickt hat, schwer und massiv geworden ist und einen grossen Umfang erlangt hat, wie dies bei den Elephanten, Rhinoceros, Ochsen Büffel, Pferden u. s. w. zu sehen ist.

Die Gewohnheit, beinahe den ganzen Tag auf ihren vier Füssen zu stehen, um zu weiden, hat die Entstehung eines dicken Hornes veranlasst, das das Ende der Zehen ihrer Füsse umhüllt, und da diese Zehen zu keiner Bewegung gebraucht wurden und zu keinem

andern Gebrauche dienten, als den Körper und den übrigen Theil der Beine zu tragen, so haben sich die meisten verkürzt, verwischt und sind schliesslich ganz verschwunden. So haben bei den Dickhäutern die einen fünf von Horn umhüllte Zehen an den Füssen und ihr Huf ist folglich in fünf Theile getheilt, andere haben vier und noch andere blos drei Zehen. Bei den Wiederkäuern aber, welche die ältesten Säugethiere zu sein scheinen, die sich nur auf der Erde halten, sind nur zwei Zehen an den Füssen vorhanden und bei den Einhufern findet sich nur eine (Pferd, Esel).

Es giebt indessen unter den pflanzenfressenden Thieren, und hauptsächlich unter den Wiederkäuern solche, die durch die Verhältnisse der wüsten Länder, die sie bewohnen, unaufhörlich der Raublust der fleischfressenden Thiere ausgesetzt sind und ihr Heil nur in der schleunigsten Flucht finden können. Die Nothwendigkeit hat sie gezwungen, sich im schnellen Laufen zu üben und durch diese Gewohnheit ist ihr Körper leichter und sind ihre Beine viel schlanker geworden: Beispiele dafür sind die Antilopen, dieGazellen u. s. w.

Andere Verhältnisse in unsern Klimaten, welche die Hirsche, die Rehe, die Damhirsche beständig der Gefahr aussetzen, durch die Jagden, welche der Mensch auf sie macht, vernichtet zu werden, haben sie in dieselbe Nothwendigkeit versetzt, haben sie ebensolche Gewohnheiten annehmen lassen und haben bei ihnen dieselben Wirkungen hervorgebracht.

Die Wiederkäuer, deren Beine nur zum Tragen des Körpers gebraucht werden können und die in ihren Kiefern, welche nur zum Abbeissen und Zerreiben des Grases tauglich sind, wenig Kraft besitzen, können sich nur durch Stossen mit dem Kopfe bekämpfen, in dem sie die Stirne gegen einander richten.

Bei ihren Zornesanwandlungen, die hauptsächlich bei den Männchen häufig sind, lenkt ihr inneres Gefühl durch seine Anstrengungen die Fluida stärker auf diesen Theil des Kopfes hin und es geschieht hier bei den einen eine Absonderung von Hornsubstanz, bei den andern eine Abscheidung von Knochensubstanz vermischt mit Hornsubstanz, wodurch feste Fortsätze gebildet werden; daher die Hörner und Geweihe, mit denen der Kopf der Mehrzahl dieser Thiere bewaffnet ist.

Was die Gewohnheiten anbetrifft, so ist es interessant, die Wirkungen derselben an der besonderen Gestalt und am Wuchse der Giraffe (Camelopardalis) zu beobachten. Es ist bekannt, dass dieses Thier, das grösste unter den Säugethieren, im Innern Afrikas wohnt

und in Gegenden lebt, wo der beinahe immer trockene und kräuterlose Boden es zwingt, das Laub der Bäume abzufressen und sich beständig anzustrengen, dasselbe zu erreichen. Aus dieser seit langer Zeit angenommenen Gewohnheit hat sich ergeben, dass bei den Individuen ihrer Race die Vorderbeine länger als die Hinterbeine geworden sind und dass ihr Hals sich dermassen verlängert hat, dass die Giraffe, ohne sich auf ihre Hinterbeine zu stellen, wenn sie ihren Kopf aufrichtet, eine Höhe von sechs Metern (beinahe zwanzig Fuss) erreicht.

Unter den Vögeln verdanken die Strausse, die nicht fliegen können und die auf sehr hohen Beinen stehen, ihre eigenthümliche Körperbildung wahrscheinlich ähnlichen Verhältnissen.

Die Wirkung der Gewohnheiten ist bei den fleischfressenden Säugethieren ebenso ansehnlich, als bei den pflanzenfressenden, aber anderer Art.

Diejenigen Säugethiere in der That, welche sich entweder an's Klettern, oder an's Scharren, um in der Erde zu graben, oder an's Zerreissen, um die Thiere, die ihnen zur Speise dienen, anzugreifen und zu tödten, gewöhnt haben, haben die Zehen ihrer Füsse gebrauchen müssen. Diese Gewohnheit nun hat die Trennung ihrer Zehen begünstigt und ihnen die Krallen, mit denen sie bewaffnet sind, verschafft.

Es giebt aber fleischfressende Säugethiere, welche, um ihre Beute zu fangen, ihr nachstellen müssen: Diejenigen nun, die das Bedürfniss und folglich die Gewohnheit mit den Klauen zu zerreissen, veranlasst haben, dieselben täglich tief in den Körper anderer Thiere zu versenken, um ihn festzuhalten und dann Anstrengungen zu machen, um den erfassten Theil loszureissen, haben durch diese wiederholten Anstrengungen ihren Krallen eine Grösse und eine Krümmung verschaffen müssen, welche ihnen dann beim Gehen oder Laufen auf steinigem Boden hinderlich gewesen wären. In diesem Falle haben die Thiere andere Anstrengungen machen müssen, um diese zu sehr vorspringenden und gekrümmten Krallen, welche ihnen hinderlich waren, zurückzuziehen. Daraus hat sich allmälig die Bildung jener besondern Scheiden ergeben, in welche die Katzen, Tiger, Löwen, u. s. w. ihre Klauen zurückziehen, wenn sie sie nicht mehr gebrauchen.

Es dehnen also lange andauernde Anstrengungen irgendwelcher Art, die von gewissen Theilen eines Organismus gemacht werden, um den Bedürfnissen zu genügen, welche von der Natur oder von den

Verhältnissen erfordert werden, diese Theile aus, lassen sie Dimensionen und eine Gestalt annehmen, welche sie nie erlangt hätten, wenn diese Anstrengungen nicht zur gewohnten Thätigkeit der Thiere geworden wären. Die an allen bekannten Thieren angestellten Beobachtungen liefern überall Beispiele dafür.

Giebt es ein treffenderes Beispiel, als das des Känguruh? Dieses Thier, das seine Jungen in dem unter dem Hinterleibe befindlichen Beutel trägt, hat die Gewohnheit angenommen, beinahe aufrecht und blos auf seinen Hinterbeinen und auf seinem Schwanze zu stehen und sich nur durch ununterbrochene Sprünge fortzubewegen, bei denen es, um seinen Jungen nicht unbequem zu werden, die aufrechte Haltung beibehält. Es hat sich daraus Folgendes ergeben:

1° Seine Vorderbeine, die es sehr wenig gebraucht und auf die es sich nur in dem Augenblicke stützt, wo es seine aufrechte Haltung aufgiebt, haben nie eine zu der der übrigen Theile in Verhältniss stehende Entwicklung erlangt und sind mager, äusserst klein und beinahe kraftlos geblieben;

2° Die Hinterbeine, die beinahe immer in Thätigkeit sind, entweder um den Körper zu tragen oder um die Sprünge auszuführen, haben im Gegentheil eine beträchtliche Entwicklung erlangt und sind sehr gross und stark geworden;

3° Der Schwanz endlich, der hier zur Unterstützung des Körpers und zur Ausführung seiner hauptsächlichsten Bewegungen stark gebraucht wird, hat an seiner Basis eine äusserst ansehnliche Dicke und Kraft erlangt.

Diese wohlbekannten Thatsachen sind sicherlich sehr geeignet darzuthun, was für die Thiere aus dem gewohnheitsmässigen Gebrauch eines Organs oder irgend eines Theiles hervorgeht und wenn man, angesichts eines bei einem Thiere besonders entwickelten, starken und kräftigen Organes behauptet, dass der gewohnheitsmässige Gebrauch desselben Nichts zu ihm hinzugefügt und der andauernde Nichtgebrauch desselben Nichts von ihm weggenommen habe und dass dieses Organ seit der Schöpfung der Art, zu der dieses Thier gehört, sich gleich geblieben sei, so werde ich fragen, warum unsre Hausenten nicht auch wie die wilden Enten fliegen können; kurz, ich werde mit Rücksicht auf unseren eigenen Körper eine Menge von Beispielen anführen, welche die Verschiedenheiten nachweisen, die sich für uns aus dem Gebrauche oder Nichtgebrauche eines Organes ergeben haben, obschon sich dieselben nicht auf die Nachkommen vererbten, denn dann würden sie noch viel bedeutender sein.

Ich werde im zweiten Theile zeigen, dass wenn der Wille ein Thier zu irgend einer Thätigkeit bestimmt, die Organe, welche diese Thätigkeit ausführen müssen, sogleich durch den Andrang feiner Fluida (des Nervenfluidums), die zu der bestimmenden Ursache der Bewegungen werden, welche diese Thätigkeit erfordert, hervorgerufen werden. Eine Menge von Beobachtungen bestätigen diese jetzt ganz unleugbare Thatsache.

Es folgt daraus, dass häufige Wiederholungen dieser Vorgänge die dazu nöthigen Organe stärken, vergrössern, entwickeln und selbst neu schaffen. Man braucht, um sich von der Begründung dieser Ursache der Entwicklung und der organischen Veränderungen zu überzeugen, nur aufmerksam zu beobachten, was überall in dieser Hinsicht vor sich geht.

Nun vererbt sich jede Veränderung eines Organes auf die Jungen, wenn sie beiden Individuen gemein war, die durch die Befruchtung zur Fortpflanzung ihrer Art beigetragen haben. Diese Veränderung pflanzt sich weiter fort und geht so auf alle aufeinanderfolgenden Nachkommen über, die sich in denselben Verhältnissen befinden, ohne dass sie dieselbe auf dem Wege, auf dem sie wirklich gebildet worden ist, erwerben müssten.

Die Befruchtung zweier Individuen, welche verschiedene Eigenschaften und Gestalten haben, durch die Begattung, verhindert überdies nothwendigerweise die Vererbung dieser Eigenschaften und Gestalten. Es verhindert dies, dass sich beim Menschen, der so vielen verschiedenen, einflussreichen Verhältnissen ausgesetzt ist, die Eigenschaften oder die zufälligen Mängel, die er besitzt, nicht durch die Fortpflanzung vererben. Wenn allemal zwei Individuen, welche beide dieselben Eigenthümlichkeiten der Gestalt oder irgend welche Mängel gemein haben, sich immer miteinander verbinden würden, so würden sie dieselben Eigenthümlichkeiten hervorbringen, und wenn auch die Nachkommen nur solche Verbindungen eingehen würden, so würde ohne Zweifel eine besondere und unterschiedene Race entstehen. Beständige Mischungen aber zwischen Individuen, welche nicht dieselben Eigenthümlichkeiten der Gestalt haben, lassen alle durch die besondern Verhältnisse erworbenen Eigenthümlichkeiten verschwinden. Man kann daher behaupten, dass wenn keine Entfernungen der Wohnorte die Menschen trennten, die Mischungen behufs Fortpflanzung das Verschwinden der allgemeinen Charaktere, welche die verschiedenen Nationen unterscheiden, bewirken würden.

Wenn ich hier alle Klassen, Ordnungen, Gattungen und Arten der Thiere durchmustern wollte, so würde ich zeigen können, dass der Bau der Individuen und ihrer Theile, dass ihre Organe, ihre Fähigkeiten u. s. w. u. s. w. überall ganz allein das Resultat der Verhältnisse, welchen jede Art durch die Natur ausgesetzt wurde und der Gewohnheiten sind, welche die Individuen derselben annehmen mussten und dass sie nicht das Produkt einer praeexistirenden Gestalt sind, welche den Thieren die uns bekannten Gewohnheiten aufzwang.

Es ist bekannt, dass das Thier, das man Aï oder Faulthier nennt (Bradypus tridactylus), sich beständig in einem so grossen Schwächezustand befindet, dass es nur sehr langsame und beschränkte Bewegungen machen kann und dass es sich mühsam auf der Erde bewegt. Seine Bewegungen sind so langsam, dass man behauptet es könne nur fünfzig Schritte im Tage machen. Es ist ferner bekannt, dass die Organisation dieses Thieres seinem Schwächezustand oder seiner Ungeschicklichkeit im Gehen entspricht und dass es keine andern Bewegungen machen könnte, als diejenigen, die man es ausführen sieht.

Man hat daher, in der Voraussetzung, dass dieses Thier von der Natur seine bekannte Organisation erhalten habe, behauptet, dass diese Organisation dasselbe zu seinen Gewohnheiten und zu dem elenden Zustand, in dem es sich befindet, zwang.

Ich bin weit entfernt, so zu denken, denn ich bin überzeugt, dass die Gewohnheiten, welche die Individuen der Aïrace ursprünglich haben annehmen müssen, ihre Organisation nothwendigerweise zu dem gegenwärtigen Zustande haben bringen müssen.

Wenn vormals beständige Gefahren die Individuen dieser Art verleitet haben, auf den Bäumen Zuflucht zu nehmen, hier gewohnheitsmässig zu wohnen und sich von ihren Blättern zu ernähren, so ist es klar, dass sie eine Menge von Bewegungen haben aufgeben müssen, welche die Thiere, die auf der Erde leben, ausführen. Alle Bedürfnisse des Faulthieres werden sich also darauf beschränkt haben, sich an den Zweigen aufzuhängen, auf dieselben zu kriechen oder sich hin zu schleppen um ihre Blätter zu erreichen und dann in einer Art Unthätigkeit auf dem Baume zu verharren, um nicht herunterzufallen. Ueberdies würde diese Art von Unthätigkeit unaufhörlich durch die Hitze des Klima hervorgerufen worden sein, denn die Hitze erregt bei den Thieren mit warmem Blut eher den Hang zur Ruhe als zur Bewegung.

Wenn nun die Individuen der Aïrace während langer Zeit die Gewohnheit beibehalten haben, auf den Bäumen zu bleiben und auf ihnen nur langsame und wenig mannigfaltige Bewegungen, die ihre Bedürfnisse befriedigen konnten, auszuführen, so wird sich ihre Organisation allmälig mit ihren neuen Gewohnheiten in Uebereinstimmung gesetzt haben und es wird sich daraus ergeben haben:

1° Dass die Vorderbeine dieser Thiere, die beständige Anstrengungen machen, um die Baumzweige leicht zu umfassen, sich verlängert haben werden;

2° Dass die Krallen ihrer Nägel durch die ununterbrochenen Anstrengungen des Thieres, um sich anzuklammern, eine grosse Länge und eine gekrümmte Gestalt erlangt haben werden;

3° Dass ihre Finger, die nie zu besondern Bewegungen gebraucht werden, unter einander alle Beweglichkeit verloren, sich verbunden und nur die Fähigkeit, sich miteinander zu bewegen und zu strecken, beibehalten haben.

4° Dass ihre Schenkel, die beständig den Stamm oder die grossen Aeste der Bäume umfassen, ein gewohnheitsmässiges Auseinanderspreizen angenommen haben werden, das zur Erweiterung des Beckens und zur Verschiebung der Beckenhöhle nach hinten beigetragen haben wird.

5° Endlich, dass viele Knochen derselben mit einander verwachsen sein werden und dass so mehrere Theile ihres Skelets eine Anordnung und eine Gestalt angenommen haben werden, welche mit den Gewohnheiten dieser Thiere übereinstimmen, zu andern Gewohnheiten aber nicht passen.

Man wird dies nie bestreiten können, denn die Natur zeigt uns in der That bei tausend andern Gelegenheiten in der Wirkung der Verhältnisse auf die Gewohnheiten, und in der der Gewohnheiten auf die Gestalt, Anordnung und Proportionen der Theile der Thiere beständig analoge Thatsachen.

Eine grössere Zahl von Beispielen ist keineswegs nöthig, Folgendes ist der Hauptpunkt, auf den es bei dieser Erörterung ankommt.

Thatsache ist, dass die Organisation eines jeden Thieres immer vollständig mit seinen besondern Gewohnheiten übereinstimmt.

Aus der Betrachtung dieser Thatsache scheint sich zu ergeben, dass man nach Gutdünken den einen oder den andern der beiden folgenden Schlüsse annehmen kann und dass keiner von beiden bewiesen werden kann.

Bisher angenommene Folgerung: Die Natur (oder ihr Urheber) hat bei der Schöpfung der Thiere alle möglichen Verhältnisse, in welche dieselben kommen würden, vorausgesehen und hat jeder Art eine konstante Organisation und eine bestimmte und in ihren Theilen unveränderliche Gestalt gegeben, welche jede Art an den Orten und in den Klimaten, wo man sie findet, zu leben und hier ihre Gewohnheiten beizubehalten zwingen.

Meine besondere Folgerung: Die Natur hat alle Thierarten nacheinander hervorgebracht. Sie hat mit den unvollkommensten oder einfachsten begonnen und mit den vollkommensten aufgehört. Sie hat ihre Organisation stufenweise verwickelt. Indem sich diese Thiere allgemein auf alle bewohnbaren Orte der Erde ausbreiteten, hat jede Art derselben durch den Einfluss der Verhältnisse, in denen sie sich befand, ihre Gewohnheiten und die Abänderungen in ihren Theilen erhalten, die wir bei ihr beobachten.

Die erste dieser beiden Folgerungen ist diejenige, welche man bisher gezogen und beinahe allgemein angenommen hat. Sie nimmt für jedes Thier eine konstante Organisation und Theile an, welche sich nie verändert haben und sich nie verändern. Sie nimmt ferner an, dass die Verhältnisse der Orte, welche jede Thierart bewohnt, sich daselbst nie verändern, denn wenn sie sich veränderten, so könnten diese Thiere daselbst nicht mehr leben und die Möglichkeit, anderswo wieder solche vorzufinden und sich dorthin zu begeben, könnte ihnen abgeschnitten werden.

Die zweite Folgerung ist meine eigene. Sie nimmt an, dass jedes Thier durch den Einfluss der Verhältnisse auf die Gewohnheiten und durch den der Gewohnheiten auf den Zustand der Theile und sogar auf den der Organisation in diesen ihren Theilen und in ihrer Organisation Abänderungen erleiden kann, die sehr bedeutend werden können und die den Zustand, in dem wir die Thiere antreffen, herbeizuführen vermochten.

Um festzustellen, dass diese zweite Folgerung unbegründet ist, muss man vorerst nachweisen, dass keine Stelle der Erdoberfläche in ihrer Natur, ihrer hohen oder tiefen Lage, ihrem Klima u. s. w. u. s. w., sich verändert und ferner dass kein Theil der Thiere, selbst nach Abfluss langer Zeiten, irgend welche Abänderung erleidet durch den Wechsel der Verhältnisse und durch die Nothwendigkeit, welche sie zu einer andern als der gewohnten Art des Lebens und der Thätigkeit zwingt.

Wenn nun eine einzige Thatsache beweist, dass ein seit langer Zeit domesticirtes Thier von seiner wilden Stammart verschieden ist und wenn sich zwischen den Individuen einer domesticirten Art, die man zu verschiedenen Gewohnheiten gezwungen hat, eine grosse Verschiedenheit in der Körperbildung vorfindet, dann ist sicher, dass die erste Folgerung den Naturgesetzen nicht entspricht, dass aber im Gegentheil die zweite vollständig mit ihnen übereinstimmt.

Es trägt also Alles dazu bei, meine Behauptung zu beweisen, dass nicht die Gestalt des Körpers oder seiner Theile die Gewohnheiten und die Lebensweise der Thiere bestimmt, sondern dass im Gegentheil die Gewohnheiten, die Lebensweise und alle andern einwirkenden Verhältnisse mit der Zeit die Gestalt des Körpers und der Theile der Thiere herbeigeführt haben. Zugleich mit der neuen Gestalt wurden neue Fähigkeiten erworben und allmälig gelangte die Natur dazu, die Thiere so zu bilden, wie wir sie gegenwärtig vor uns sehen.

Kann es in der Naturgeschichte eine wichtigere Betrachtung geben, der man grössere Aufmerksamkeit schenken muss, als diejenige, welche ich in diesem Kapitel dargelegt habe?

Schliessen wir diesen ersten Theil mit den Principien und der Darlegung der natürlichen Ordnung der Thiere ab.

VIII. Capitel.

Ueber die natürliche Ordnung der Thiere und über die naturgemässe Reihenfolge in ihrer allgemeinen Anordnung.

Ich habe schon im fünften Kapitel die Bemerkung gemacht, dass der wesentliche Zweck einer Anordnung der Thiere für uns nicht blos in dem Besitze eines Registers von Klassen, Gattungen und Arten bestehen muss, sondern dass diese Anordnung zu gleicher Zeit durch ihre Reihenfolge das beste Mittel für das Studium der Natur und das geeignetste, um uns mit ihrem Gange, ihren Mitteln und Gesetzen bekannt zu machen, gewähren muss.

Es sind indessen, ich sage es unverhohlen, unsre allgemeinen Anordnungen der Thiere bisher in verkehrter Reihenfolge aufgestellt worden. Wenn wir, wie gebräuchlich, vom Zusammengesetztern zum Einfachern übergehen, so machen wir uns die Kenntniss der Fortschritte in der Ausbildung der Organisation viel schwerer und setzen uns in die Lage, die Ursachen dieser Fortschritte sowie diejenigen, welche sie hie und da unterbrechen, weniger leicht zu bemerken.

Wenn man weiss, dass eine Sache nützlich und für den Zweck, den man im Auge hat, sogar unentbehrlich ist und keine Nachtheile hat, so muss man sich beeilen, dieselbe auszuführen, wenn sie auch gegen den Gebrauch verstösst.

Dies ist der Fall hinsichtlich der Reihenfolge, die man in der allgemeinen Anordnung der Thiere inne halten muss.

Wir werden auch sehen, dass es keineswegs gleichgültig ist, mit welchem Ende man diese allgemeine Anordnung beginnt und dass es nicht in unsrer Wahl liegt, diese Ordnung mit dem einen oder dem andern Ende zu beginnen.

Der Gebrauch, der sich eingeführt hat und dem man bisher gefolgt ist, an die Spitze des Thierreichs die vollkommensten Thiere zu stellen und dasselbe mit den unvollkommensten und einfachst organisirten abzuschliessen, verdankt seinen Ursprung einerseits jener Neigung des Menschen, allen Gegenständen, die ihm in die Augen fallen, an denen er Freude hat oder die ihn am meisten interessiren, den Vorzug zu geben, anderseits dem Umstande, dass man vorgezogen hat vom Bekannten zum weniger Bekannten überzugehen.

Zur Zeit, wo man anfing, sich mit dem Studium der Naturgeschichte zu beschäftigen, waren diese Betrachtungen ohne Zweifel sehr plausibel, jetzt aber müssen sie den Bedürfnissen der Wissenschaft und hauptsächlich denjenigen der Erleichterung unsrer Fortschritte in der Naturkenntniss den Vorrang lassen.

Wenn wir uns hinsichtlich der so zahlreichen und so verschiedenartigen Thiere, welche die Natur hervorbringen konnte, nicht schmeicheln können, die wahre Ordnung, der sie bei der Schöpfung derselben gefolgt ist, zu kennen, so steht ihr doch wahrscheinlich diejenige, welche ich im Folgenden darlegen will, sehr nahe: die Vernunft und alle erworbenen Kenntnisse sprechen für diese Wahrscheinlichkeit.

Wenn es in der That wahr ist, dass alle Organismen Naturerzeugnisse sind, so kann man sich der Ansicht nicht verschliessen, dass sie dieselben nur nach und nach und nicht auf einmal in einem zeitlosen Augenblicke hervorgebracht hat. Wenn sie dieselben nun nach und nach gebildet hat, so ist Grund vorhanden, zu glauben, dass sie blos mit den einfachsten begonnen und erst in letzter Linie die verwickelsten Organisationssysteme des Thier- und Pflanzenreichs hervorgebracht hat.

Die Botaniker haben zuerst den Zoologen ein Beispiel der richtigen und naturgemässen Reihenfolge in einer allgemeinen Anordnung gegeben. Denn sie bilden aus den acotylen oder agamen Gewächsen d. h. aus den einfachst organisirten und in jeder Hinsicht unvollkommensten Pflanzen, kurz aus denen, die keine Saamenlappen, kein bestimmbares Geschlecht, keine Gefässe in ihrem Gewebe besitzen und die in der That nur aus nach verschiedenen Ausdehnungen modificirtem Zellgewebe gebildet werden, die erste Klasse des Pflanzenreichs.

Was die Botaniker bei den Pflanzen gethan haben, müssen wir endlich auch im Thierreiche thun, nicht nur weil es die Natur selbst

und die Vernunft verlangt, sondern auch überdies, weil die natürliche Ordnung der Klassen nach der wachsenden Verwicklung der Organisation bei den Thieren viel leichter festzustellen ist, als bei den Pflanzen.

Wenn diese Ordnung die der Natur besser darstellen wird, so wird sie zugleich das Studium der Gegenstände bedeutend erleichtern, die Organisation der Thiere, die Fortschritte ihrer Ausbildung von Klasse zu Klasse besser kennen lehren und die Beziehungen noch deutlicher zeigen, welche zwischen den verschiedenen Ausbildungsstufen der thierischen Organisation und den äusseren Verschiedenheiten, die wir sehr oft zur Charakteristik der Klassen, Ordnungen, Familien, Gattungen und Arten benutzen, bestehen.

Ich füge zu diesen beiden Betrachtungen, deren Begründung nicht ernstlich bestritten werden kann, hinzu, dass wenn die Natur, die keinem Organismus ein ewiges Bestehen verleihen konnte, nicht die Mittel gehabt hätte, diesem Organismus die Fähigkeit zu geben, selbst andere Individuen, die ihm gleichen, die ihn ersetzen und die ihre Race auf demselben Wege fortpflanzen, zu erzeugen, sie gezwungen gewesen wäre, direkt alle Racen zu erschaffen, oder vielmehr, sie hätte nur eine Race in jedem organischen Reiche erschaffen können, nämlich die der einfachsten und unvollkommensten Thiere und die der einfachsten und unvollkommensten Pflanzen.

Ueberdies hätte die Natur, wenn sie den Verrichtungen der Organisation nicht hätte die Fähigkeit geben können, diese Organisation selbst dadurch, dass sie die Energie der Bewegung der Flüssigkeiten und folglich die der organischen Bewegung vermehrte, immer mehr zu verwickeln, und wenn sie nicht durch die Fortpflanzung alle Fortschritte der Ausbildung in der Organisation und jede erworbene Vervollkommnung vererbt hätte, gewiss nie diese unendlich mannigfaltige Menge von unter einander im Zustande der Organisation und in den Fähigkeiten so verschiedenen Thieren und Pflanzen hervorgebracht.

Sie hat endlich nicht gleich anfangs die hervorragendsten Fähigkeiten der Thiere schaffen können, denn diese können nur mit Hülfe höchst complicirter Organsysteme zu Stande kommen. Sie hat nun, um solche Organsysteme in's Dasein zu rufen, allmälig die Mittel dazu vorbereiten müssen.

Die Natur hat also, um bei den Organismen den Zustand der

Dinge, den wir wahrnehmen, herbeizuführen, direkt d. h. ohne irgend welchen organischen Vorgang, nur die einfachst organisirten Thiere und Pflanzen hervorbringen müssen und sie erzeugt dieselben noch tagtäglich in derselben Weise an günstigen Orten und zu günstigen Zeiten. Dadurch nun, dass sie diesen Organismen, die sie selbst erschaffen hat, die Fähigkeiten der Ernährung, des Wachsthums, der Fortpflanzung und der jeweiligen Vererbung der in der Organisation erworbenen Fortschritte verlieh, und dass sie allen organisch erzeugten Individuen endlich diese nämlichen Fähigkeiten übertrug, wurden die Organismen aller Klassen und aller Ordnungen mit der Zeit und durch die unendliche Verschiedenartigkeit der immer wechselnden Verhältnisse nach und nach hervorgebracht.

Die höchst positive Stufenfolge, welche in der wachsenden Verwickelung der Organisation der Thiere und in der Zahl sowohl als in der Ausbildung ihrer Fähigkeiten vorhanden ist, ist bei weitem keine neu entdeckte Wahrheit, denn die Griechen hatten sie sogar schon wahrgenommen, sie konnten aber die Principien und die Beweise dafür nicht darlegen, weil ihnen damals die nöthigen Kenntnisse fehlten.

Um nun die Kenntniss der Principien, welche mich bei der folgenden Darlegung dieser Ordnung der Thiere geleitet haben, zu erleichtern, und um diese Stufenfolge, welche man in der Verwickelung ihrer Organisation von den unvollkommensten, welche an der Spitze der Reihe stehen, bis zu den vollkommensten, welche sie abschliessen, beobachtet, deutlicher zu machen, habe ich alle Organisationsformen, welche man in der ganzen Ausdehnung der thierischen Stufenleiter erkannt hat, in sechs deutlich unterschiedene Stufen eingetheilt.

Von diesen sechs Organisationsstufen umfassen die vier ersten die wirbellosen Thiere, folglich nach der neuen Ordnung, der wir nun folgen, die zehn ersten Klassen des Thierreichs. Die zwei letzten Stufen enthalten alle Wirbelthiere, folglich die vier (oder fünf) letzten Klassen der Thiere.

Mit Hülfe dieses Mittels wird es leicht sein, den Gang der Natur bei der Schöpfung der Thiere zu studiren und zu verfolgen, die in der Ausbildung der Organisation erworbenen Fortschritte in der ganzen Ausdehnung der thierischen Stufenleiter zu erkennen und überall durch die Prüfung der Charaktere und Thatsachen der Organisation die Genauigkeit der Anordnung und das Passende der angewiesenen Stellen zu beurkunden.

So trage ich seit mehrern Jahren in meinen Vorlesungen im Museum die wirbellosen Thiere vor, indem ich immer vom Einfacheren zum Zusammengesetzteren übergehe.

Um die Reihenfolge und die Gesammtheit der allgemeinen Thierreihe deutlicher zu machen, wollen wir vorerst die Tabelle der vierzehn Klassen, welche das Thierreich theilen, anführen, in dem wir uns auf eine ganz einfache Darlegung ihrer Charaktere und der Organisationsstufen, welche sie umfassen, beschränken.

Tafel
der Anordnung und Eintheilung der Thiere
nach der naturgemässesten Ordnung.

* Wirbellose Thiere.

Klassen.

Klassen	Stufen
I. Die Infusorien. Fortpflanzung durch Theilung oder Knospung. Amorphe Thiere mit gallertartigem, homogenem, contractilem und microscopischem Körper. Strahlenförmig gestellte Tentakeln und Räderorgane fehlen. Nicht einmal für die Verdauung besondere Organe.	I. Stufe. Nerven und Gefässe fehlen. Ausser für die Verdauung keine innern speciellen Organe.
II. Die Polypen. Fortpflanzung durch Knospung. Körper gallertartig, reproductionsfähig. Als innere Organe nur ein Nahrungskanal mit einer einzigen Oeffnung. Mund endständig, von strahlenförmig gestellten Tentakeln umgeben oder mit Flimmer- und Räderorganen versehen. Die meisten bilden zusammengesetzte Thierstöcke.	
III. Die Strahlthiere. Frei lebende, unächte Eier legende Thiere, mit reproduktionsfähigem Körper. Kopf, Augen und gegliederte Füsse fehlen. Ihre Theile besitzen eine strahlenförmige Anordnung. Mund unterständig.	II. Stufe. Knotiges Bauchmark und Gefässe für die Circulation fehlen. Ausser den Verdauungsorganen sind einige andere innere Organe vorhanden.
IV. Die Würmer. Unächte Eier legende Thiere mit weichem, reproduktionsfähigem Körper. Sie machen keine Metamorphose durch und haben nie Augen und gegliederte Füsse, noch eine strahlenförmige Anordnung in ihren innern Theilen.	

Klassen.

V. Die Insekten.

Eierlegende Thiere mit Metamorphose, die im ausgebildeten Zustande Augen am Kopfe, sechs gegliederte Füsse und Tracheen besitzen, die sich überall verbreiten. Eine einzige Befruchtung während des Lebens.

VI. Die Arachniden.

Eier legende Thiere, die zu jeder Zeit gegliederte Füsse und Augen am Kopfe haben. Keine Metamorphose. Beschränkte Tracheen für die Athmung. Anlage einer Circulation. Mehrere Befruchtungen während des Lebens.

III. Stufe.

Von einem knotigen Längsmark ausgehende Nerven. Athmg. durch luftführende Kiemen. Circulation nicht vorhanden oder unvollständig.

VII. Die Crustaceen.

Eier legende Thiere mit gegliedertem Körper und gegliederten Füssen. Haut chitinisirt. Augen und sehr oft vier Antennen am Kopfe. Athmung durch Kiemen. Knotiges Bauchmark.

VIII. Die Anneliden.

Eier legende Thiere mit langem, gegliedertem Körper. Gegliederte Füsse fehlen. Augen sind selten vorhanden. Athmung durch Kiemen. Knotiges Bauchmark.

IX. Die Cirripedien.

Eier legende Thiere mit einem Mantel und gegliederten Rankenfüssen, deren Haut hornig ist. Athmung durch Kiemen. Knotiges Bauchmark.

X. Die Mollusken.

Eier legende Thiere mit weichem, ungegliedertem Körper und veränderlichem Mantel. Athmung durch verschiedenartig gestaltete und gelagerte Kiemen. Weder Rückenmark noch Bauchmark, aber von einem Gehirn ausgehende Nerven.

IV. Stufe.

Von einem Gehirn oder knotigen Bauchmark ausgehende Nerven. Athmung durch Kiemen, Arterien und Venen für die Circulation.

Klassen.

** **Wirbelthiere.**

Klassen	Stufe
XI. Die Fische. Eier legende Thiere ohne Brustwarzen. Vollständige immer durch Kiemen geschehende Athmung. Anlage von zwei oder vier Gliedmassen. Schwimmflossen für die Ortsbewegung. Weder Haare, noch Federn auf der Haut. XII. Die Reptilien. Eier legende Thiere ohne Brustwarzen. Unvollständige Athmung, die sehr oft durch Lungen geschieht, welche entweder immer oder im letzten Lebensalter vorhanden sind. Vier, zwei oder keine Glieder. Weder Haare, noch Federn auf der Haut.	V. Stufe. Nerven, die von einem Gehirn ausgehen, welches die Schädelhöhle nicht ausfüllt. Herz mit einer Kammer. Blut kalt.
XIII. Die Vögel. Eier legende Thiere ohne Brustwarzen. Vier gegliederte Beine, von denen zwei zu Flügeln umgebildet sind. Vollständige Athmung durch verwachsene und durchlöcherte Lungen. Federn auf der Haut. XIV. Die Säugethiere. Lebendig gebärende Thiere mit Brustwarzen. Vier oder blos zwei gegliederte Beine. Vollständige Athmung durch äusserlich nicht durchlöcherte Lungen. Haare auf gewissen Körpertheilen.	VI. Stufe. Nerven die von einem Gehirn ausgehen, welches die Schädelhöhle ausfüllt. Herz mit zwei Kammern. Blut warm.

Dies ist die Tafel der vierzehn unter den bekannten Thieren aufgestellten und nach der naturgemässesten Ordnung angeordneten Klassen. Die Reihenfolge dieser Klassen ist derart, dass man sich, selbst wenn man die sie bildenden Scheidelinien nicht anerkennen wollte, doch immer wird nach ihr richten müssen, weil diese Reihenfolge durch die Betrachtung der Organisation dieser Organismen begründet ist und weil diese Betrachtung, die von erster Wichtigkeit ist, die Beziehungen, welche die zu jeder Abtheilung gehörenden Gegenstände unter einander besitzen und die Stelle jeder Abtheilung in der ganzen Reihe feststellt.

Man wird aus den eben angeführten Gründen keine sichern Motive finden können, um diese Anordnung in ihrer Gesammtheit zu verändern; man wird aber in ihren Einzelheiten Veränderungen vornehmen können, hauptsächlich in den den Klassen untergeordne-

ten Abtheilungen, denn die Beziehungen zwischen den zu diesen Unterabtheilungen zählenden Gegenständen sind viel schwerer festzustellen und lassen der Willkür grössern Spielraum.

Um nun deutlicher zu machen, wie naturgemäss diese Reihenfolge und diese Anordnung der Thiere sind, will ich nun die allgemeine Reihe der bekannten Thiere, eingetheilt in ihre hauptsächlichen Abtheilungen, vorführen, indem ich den oben angeführten Motiven gemäss, vom Einfachern zum Complicirtern übergehe.

Mein Zweck dabei ist, den Leser in Stand zu setzen, die Stelle, welche die Thiere, die ich oft in diesem Werke anzuführen habe, in der allgemeinen Reihe einnehmen, zu erkennen und ihm die Mühe zu ersparen, deshalb andere zoologische Werke zu Rathe zu ziehen. Ich werde indessen hier nur ein einfaches Register der Gattungen und blos der hauptsächlichsten Abtheilungen geben. Dieses Register wird aber genügen, um die Ausdehnung der allgemeinen Reihe, ihre naturgemässeste Anordnung und die nothwendige Reihenfolge der Klassen, der Ordnungen und vielleicht der Familien und Gattungen zu zeigen. Man sieht wohl ein, dass man in den guten zoologischen Werken, die wir besitzen, die Einzelheiten über die in diesem Register erwähnten Gegenstände, mit denen ich mich in diesem Werke nicht habe beschäftigen können, studiren muss.

Allgemeine Anordnung der Thiere
eine naturgemässe Reihe bildend.

Wirbellose Thiere.

Sie haben keine Wirbelsäule und folglich kein Skelet. Diejenigen welche Stützpunkte für die Bewegungen der Theile haben, haben dieselben unter ihrem Integument. Ein Rückenmark fehlt ihnen. Sie bieten eine grosse Mannigfaltigkeit im Baue ihrer Organisation dar.

Erste Organisationsstufe.

Nerven, ein knotiges Bauchmark, Gefässe für die Circulation und Respirationsorgane fehlen. Ausser für die Verdauung keine innern speciellen Organe.

[Die Infusorien und die Polypen.]

Die Infusorien.

(Erste Klasse des Thierreichs.)

Fortpflanzung durch Knospung. Amorphe Thiere mit gallertartigem, homogenem, contractilem und microscopischem Körper. Strahlenförmig gestellte Tentakeln und Räderorgane fehlen. Nicht einmal für die Verdauung besondere Organe.

Bemerkungen.

Die Infusorien sind die unvollkommensten aller Thiere. Sie sind am einfachsten organisirt und besitzen am wenigsten Fähigkeiten. Die des Gefühls haben sie sicher nicht.

Unendlich klein, gallertartig, durchsichtig, contractil, beinahe homogen und unfähig, wie sie sind, wegen der zu geringen Consistenz ihrer Theile irgend ein specielles Organ zu besitzen, sind die Infusorien wirklich nur die ersten Anfänge der Thierwerdung.

Es sind diese schwächlichen Thiere die einzigen, die um sich zu ernähren, keiner Verdauung bedürfen und die sich in der That nur durch Absorptionen der Poren ihrer Haut und durch innere Einsaugung ernähren.

Sie stimmen hierin mit den Pflanzen überein, die auch nur durch Absorption leben, die keine Verdauung vollführen und deren organische Bewegungen nur durch äussere Anregungen bewirkt werden; aber die Infusorien sind reizbar, contractil und führen plötzliche Bewegungen aus, die sie mehrmals nach einander wiederholen können, was ihre thierische Natur feststellt und sie wesentlich von den Pflanzen unterscheidet.

Uebersicht der Infusorien.

Erste Ordnung: Nackte Infusorien.

Ohne äussere Anhänge.

Monas.	
Volvox.	. —
Proteus.	Bursaria.
Vibrio.	Colpoda.

Zweite Ordnung: Mit Anhängen versehene Infusorien.

Mit vorspringenden Theilen, wie z. B. mit Haaren, hörnerartigen Fortsätzen oder mit einem Schwanze versehene Thiere.

Cercaria.
Trichocerca.
Trichoda.

Anmerkung. Die Monade und hauptsächlich Monas termo ist das unvollkommenste und einfachste bekannte Thier, weil ihr äusserst kleiner Körper nur einen gallertartigen und durchsichtigen, aber contractilen Punkt darstellt. Die naturgemässe Reihe der Thiere muss also mit dieser Monade anfangen.

Die Polypen.

(Zweite Klasse des Thierreichs).

Fortpflanzung durch Knospung. Körper gallertartig und regenerationsfähig. Als innere Organe nur ein Nahrungskanal mit einer einzigen Oeffnung.

Mund endständig, von strahlenförmig gestellten Tentakeln umgeben oder mit Flimmer- und Räderorganen versehen.

Die meisten verwachsen mit einander, communiciren durch ihren Nahrungskanal und bilden dann zusammengesetzte Thierstöcke.

Bemerkungen.

Wir haben gesehen, dass die Infusorien unendlich kleine, schwächliche, consistenzlose Thierchen sind, die keine ihrer Klasse eigenthümliche Gestalt, keine Organe und folglich auch keinen deutlichen Mund und Nahrungskanal besitzen.

Bei den Polypen sind die Einfachheit und Unvollkommenheit der Organisation zwar noch höchst bedeutend, aber doch weniger gross, als bei den Infusorien. Die Organisation hat offenbar einige Fortschritte gemacht, denn die Natur ist schon zu einer für die Thiere dieser Klasse beständig regelmässigen Gestalt gelangt und alle besitzen schon ein besonderes Organ für die Verdauung und folglich einen Mund, der den Eingang zum Verdauungssacke bildet.

Wenn man sich einen kleinen, länglichen, gallertartigen, sehr reizbaren Körper vorstellt, der an seinem obern Ende einen entweder mit Räderorganen oder mit strahlenförmig gestellten Tentakeln versehenen Mund besitzt, der als Eingang zum Nahrungskanale dient, welcher keine andere Oeffnung besitzt, so wird man einen Begriff von einem Polypen haben.

Wenn man mit diesem Begriffe den des Verwachsenseins mehrerer dieser kleinen Körper, die zusammen leben und ein gemeinschaftliches Leben führen, verknüpft, so wird man mit Rücksicht auf dieselben die allgemeinste und wichtigste Thatsache kennen.

Uebersicht der Polypen.

Erste Ordnung: Räderpolypen.

Mund mit Flimmer- und Räderorganen.

Urceolaria.
Brachionus?
Vorticella.

Zweite Ordnung: Polypen mit Polyparium.

Sie besitzen strahlenförmig um den Mund gestellte Tentakeln und sind auf einem Polyparium befestigt, das nicht im Wasser schwimmt.

* Polyparium häutig oder hornartig, ohne deutliche Rinde.

Cristatella.	Cellaria.
Plumatella.	Flustra.
Tubularia.	Cellepora.
Sertularia.	Botryllus.

** Polyparium mit einer hornigen Axe, mit einem Ueberzuge bedeckt.

Acetabulum.
Corallina.
—
Spongia.
Alcyonium.
Antipathes.
Gorgonia.

*** Polyparium mit vollständig oder theilweise steiniger Axe und mit einem rindenartigen Ueberzuge bedeckt.

Isis.
Corallium.

**** Polyparium vollständig steinig und ohne Ueberzug.

Tubipora.
Lunulites.
Ovulites.
Siderolites.
Orbulites.
Alveolites.
Ocellaria.
Eschara.
Retepora.
Millepora.
Agaricia.
Pavonia.
Maeandrina.
Astraea.
Madrepora.
Caryophyllia.
Turbinolia.
Fungia.
Cyclolithes.
Dactylopora.
Virgularia.

Dritte Ordnung: Schwimmpolypen.

Polyparium frei, länglich, im Wasser schwimmend, mit einer hornigen oder knöchernen Axe und bedeckt mit allen Polypen gemeinschaftlichem Fleische. Strahlenförmig um den Mund gestellte Tentakeln.

Funiculina.
Veretillum.
Pennatula.
Encrinus.
Umbellularia.

Vierte Ordnung: Nackte Polypen.

Bilden kein Polyparium. Haben strahlenförmig um den Mnnd gestellte, oft vielfache Tentakeln.

Pedicellaria.
Coryne.
Hydra.
Zoanthus.
Actinia.

Zweite Organisationsstufe.

Knotiges Bauchmark und Gefässe für die Circulation fehlen. Ausser den Verdauungsorganen sind einige andere innere Organe

vorhanden. (Röhren oder Poren zum Einsaugen des Wassers, eierstockartige Gebilde).

[Die Strahlthiere und die Würmer.]

Die Strahlthiere.

(Dritte Klasse des Thierreichs.)

Frei lebende, unächte Eier legende Thiere mit regenerationsfähigem Körper, der sowohl in seinen innern als in seinen äussern Theilen eine strahlige Anordnung zeigt. Verdauungsorgan zusammengesetzt. Mund unterständig, einfach oder mehrfach.

Kopf, Augen und gegliederte Füsse fehlen. Ausser den Verdauungsorganen sind noch einige andere innere Organe vorhanden.

Bemerkungen.

Es ist dies die dritte Scheidelinie der Klassen, die ich in der natürlichen Anordnung der Thiere passenderweise zog.

Wir finden hier vollständig neue Gestalten, die nichtsdestoweniger alle in einer durchgängig sich gleich bleibenden Form, nämlich in der strahlenförmigen Anordnung der innern und der äussern Theile übereinstimmen.

Es sind dies nicht mehr Thiere mit länglichem Körper, mit ober- und endständigem Munde, die sehr oft auf einem Polyparium befestigt sind und in grosser Zahl zusammen leben, indem ein jedes an einem gemeinschaftlichen Leben Theil nimmt, sondern es sind dies Thiere, deren Organisation verwickelter ist als die der Polypen, die einfach sind, immer frei leben, einen ganz eigenthümlichen Bau und im Allgemeinen eine umgekehrte Körperhaltung haben.

Beinahe alle Strahlthiere haben Wasser einsaugende Röhren, die wasserführende Tracheen zu sein scheinen und bei einer grossen Zahl findet man besondere Körper, die Eierstöcken gleich sehen.

Durch eine Abhandlung, deren Lesung ich soeben in der Versammlung der Professoren des Museums gehört habe, vernehme ich, dass ein gelehrter Beobachter, der bairische Arzt Doctor Spix, bei den Asteriden und Actinien ein Nervensystem entdeckt hat.

Doctor Spix giebt die Versicherung, beim rothen Seesterne unter einer sehnigen Haut, die wie ein Zelt über dem Magen aufgehängt ist, ein aus Knötchen und weisslichen Fasern gebildetes Geflecht und überdies am Anfange jedes Strahles zwei Knötchen oder Ganglien gesehen zu haben, die miteinander durch eine Faser in Verbindung stehen, und von denen andere Fasern ausgehen, welche

zu den benachbarten Theilen gehen und unter anderen zwei sehr lange, welche in der ganzen Länge des Strahles verlaufen und Fäserchen an die Tentakeln abgeben.

Nach den Beobachtungen dieses Gelehrten nimmt man in jedem Strahle zwei Knötchen, eine kleine Verlängerung des Magens (coecum), zwei Leberlappen, zwei Eierstöcke und Tracheenkanäle wahr.

Bei den Actinien beobachtete Doctor Spix im Grunde, unter dem Magen, einige um einen Mittelpunkt angeordnete Knötchenpaare, welche mit einander durch cylindrische Fasern in Verbindung stehen und andere Fasern an die obern Theile abgeben; er nahm hier ausserdem vier den Magen umgebende Eierstöcke wahr, vôn deren Basis Kanäle abgehen, welche nach ihrer Vereinigung sich an einer innerlichen Stelle der Nahrungshöhle öffnen.

Es wäre zum Verwundern, wenn so complicirte Organapparate allen Denen entgangen wären, welche die Organisation dieser Thiere untersucht haben.

Wenn Doctor Spix sich in dem, was er zu sehen glaubte, nicht getäuscht hat; wenn er sich nicht geirrt hat, indem er diesen Organen eine andere Natur und andere Funktionen zuschrieb, als die, welche ihnen eigenthümlich sind, was so vielen Botanikern begegnet ist, welche bei fast allen Cryptogamen männliche und weibliche Organe wahrzunehmen glaubten, so wird sich daraus ergeben:

1° Dass das Nervensystem nicht bei den Insekten zuerst auftritt.

2° Dass man annehmen muss, dass dieses System bei den Würmern, bei den Strahlthieren und sogar bei der Actinie, der letzten Polypengattung, der Anlage nach vorhanden sei.

3° Dass dies noch kein Grund dafür sein wird, dass alle Polypen die Anlage dieses Systems besitzen können. Wenn z. B. einige Reptilien Kiemen haben, so folgt daraus nicht, dass alle andern dieselben ebenfalls besitzen.

4° Dass endlich das Nervensystem dessenungeachtet ein specielles Organ ist, das nicht allen Organismen gemein ist, denn es ist nicht nur nicht den Pflanzen, sondern sogar auch nicht allen Thieren eigenthümlich, weil es, wie ich gezeigt habe, unmöglich ist, dass die Infusorien damit versehen sind und weil sicherlich die Polypen im Allgemeinen dasselbe nicht besitzen können; vergeblich würde man dasselbe bei den Hydren suchen, die doch zur ersten Ordnung der Polypen gehören, die den Strahlthieren am nächsten steht, weil sie die Actinien enthält.

Wie begründet nun auch die oben angeführten Thatsachen sein mögen, so bleiben doch die Betrachtungen immer wahr, die ich in diesem Werke über die allmälige Bildung der verschiedenen besondern Organe darbiete, an welcher Stelle der thierischen Stufenleiter auch jedes dieser Organe zuerst auftrete und es bleibt immer wahr, dass die Fähigkeiten, welche sie dem Thiere verleihen, erst mit der Existenz der sie erzeugenden Organe auftreten.

Uebersicht der Strahlthiere.

Erste Ordnung: Weichstrahlthiere.

Körper gallertartig; Haut weich, durchsichtig, ohne gegliederte Stacheln. After fehlt.

Stephanomia	Pyrosoma.
Lucernaria.	Beroë.
Physophora.	Aequorea P.
Physalia.	Rhizostoma.
Velella.	Medusa.
Porpita.	

Zweite Ordnung: Stachelhäutige Strahlthiere.

Haut undurchsichtig, krusten- oder lederartig, mit zurückziehbaren Wärzchen, oder mit auf Wärzchen gestellten gegliederten Stacheln versehen und von reihenförmig angeordneten Löchern durchbohrt.

* Die Stelleriden. Haut nicht reizbar, aber beweglich. After fehlt.

Ophiura.
Asterias.

** Die Echiniden. Haut nicht reizbar, unbeweglich. After vorhanden.

Clypeaster.	Galerites.
Cassidulus.	Nucleolites.
Spatangus.	Echinus.
Ananchites.	

*** Die Fistuliden. Körper länglich. Haut reizbar und beweglich. After vorhanden.

Holothuria.
Sipunculus.

Anmerkung. Die Spinunkeln sind den Würmern sehr nahestehende Thiere. Man hat sie indessen, da man ihre Beziehungen mit den Holothurien erkannt hat, unter die Strahlthiere gestellt, deren Charaktere sie nicht mehr haben und die sie folglich abschliessen müssen.

Bei einer ganz natürlichen Anordnung sind die ersten und die letzten Gattungen der Klassen diejenigen, bei denen die Klassencharaktere am wenigsten ausgesprochen sind, denn diese Gattungen müssen, weil sie an der Grenze stehen und weil die Scheidelinien künstlich sind, weniger als die andern die Charaktere ihrer Klassen darbieten.

Die Würmer.

(Vierte Klasse des Thierreichs.)

Unächte Eier legende Thiere mit weichem, länglichem Körper. Kopf, Augen, Füsse und Borstenbündel fehlen. Circulation fehlt. Darmkanal vollständig oder mit zwei Oeffnungen.

Der Mund wird von einem oder mehrerern Saugorganen gebildet.

Bemerkungen.

Die allgemeine Gestalt der Würmer ist von der der Strahlthiere sehr verschieden und ihr immer ein Saugorgan darstellender Mund hat keine Analogie mit dem der Polypen, der nur eine mit strahlenförmig gestellten Tentakeln oder Räderorganen begleitete Oeffnung darstellt.

Die Würmer haben im Allgemeinen einen länglichen Körper, der, obschon weich, doch nur sehr wenig contractil ist. Ihr Darmkanal besitzt nicht mehr blos eine Oeffnung.

Bei den Fistuliden unter den Strahlthieren hat die Natur angefangen, die strahlenförmige Gestalt aufzugeben und dem Körper der Thiere eine längliche Gestalt der Theile zu geben, die allein zu dem Ziele führen konnte, das sie erreichen wollte.

Von den Würmern an ist sie bestrebt, die symmetrische Grundform paariger Theile einzuführen, zu der sie nur durch die Einführung der Gliederung gelangen konnte; bei der gewissermaassen doppelgestaltigen Klasse der Würmer aber hat sie kaum einige Züge derselben angelegt.

Uebersicht der Würmer.

Erste Ordnung: Cylindrische Würmer.

Gordius.	Crino.
Filaria.	Ascaris.
Proboscides.	Fissula.
Trichocephalus.	Caryophyllaeus.
Cucullanus.	Tentacularia.
Strongylus.	Echinorhynchus.
Scolex.	

Zweite Ordnung: Blasenwürmer.

Bicornis.
Hydatis.

Dritte Ordnung: Plattwürmer.

Taenia.	Ligula.
Linguatula	Fasciola.

Dritte Organisationsstufe.

Von einem Bauchmarke ausgehende Nerven. Athmung durch luftführende Tracheen. Circulation nicht vorhanden oder unvollständig.

[Die Insekten und die Arachniden.]

Die Insekten.

(Fünfte Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Thiere, die Metamorphosen durchmachen, die Flügel haben können und die im ausgebildeten Zustande sechs gegliederte Füsse, zwei Antennen, zwei Netzaugen und eine hornige Haut besitzen.

Athmung durch luftführende Tracheen, welche sich in alle Theile verbreiten. Circulationssystem fehlt. Zwei unterschiedene Geschlechter vorhanden. Eine einzige Begattung während des ganzen Lebens.

Bemerkungen.

Bei den äusserst zahlreichen Thieren der Insekten-Klasse finden wir eine Ordnung der Dinge, die von denjenigen, welche wir bei den Thieren der vier vorhergehenden Klassen vorgefunden haben, sehr verschieden ist. Anstatt einer Zwischenstufe in den Fortschritten der Ausbildung der thierischen Organisation, hat man, wenn man zu den Insekten übergegangen ist, in dieser Hinsicht einen ziemlich ansehnlichen Sprung gemacht.

Hier zum ersten Male zeigen uns die Thiere äusserlich betrachtet einen wahren und immer deutlichen Kopf, sehr ansehnliche, obschon noch unvollkommene Augen, gegliederte in zwei Reihen angeordnete Füsse und jene symmetrische Gestalt paariger und entgegengesetzter Theile, welche die Natur von nun an bis und mit den vollkommensten Thieren anwenden wird.

Wenn wir in's Innere der Insekten eindringen, so nehmen wir auch ein vollständiges Nervensystem wahr, das von Nerven gebildet wird, die von einem knotigen Längsmark ausgehen. Obschon nun dieses Nervensystem vollständig ist, so ist es doch noch höchst

unvollkommen, weil der Herd, dem die Empfindungen mitgetheilt werden, sehr getheilt erscheint und weil die Sinne sehr undeutlich und in geringer Zahl vorhanden sind. Wir bemerken ferner noch ein wahres Muskelsystem und unterschiedene Geschlechter, die aber, wie die der Pflanzen, nur eine einzige Befruchtung ausführen können.

Wir finden in der That noch kein Circulationssystem und um diese Vervollkommnung der Organisation anzutreffen, müssten wir in der thierischen Stufenleiter höher hinauf steigen.

Das Eigenthümliche aller Insekten besteht darin, dass sie im ausgebildeten Zustande Flügel besitzen, so dass sie denjenigen, welche keine besitzen nur durch ein gewöhnlich und konstant gewordenes Fehlschlagen fehlen.

Bemerkungen.

In der folgenden Uebersicht sind die Gattungen auf eine bedeutend geringere Zahl reducirt, als man bis jetzt unter den Thieren dieser Klasse gebildet hat. Das Interesse des Studiums, die Einfachheit und Klarheit der Methode schienen mir diese Einschränkung, die nicht so weit geht, dass sie der Kenntniss der Gegenstände schadet, zu verlangen. Alle Eigenthümlichkeiten, die man in den Charakteren der Thiere und Pflanzen auffinden kann, für eine unendliche Vermehrung der Gattungen verwenden, heisst, wie ich schon gesagt habe, die Wissenschaft hemmen und verdunkeln, anstatt ihr dienen; heisst ihr Studium so verwickelt und schwer machen, dass es dann nur für solche ausführbar wird, welche ihr ganzes Leben der Kenntniss der unermesslichen Nomenclatur und der kleinlichen Charaktere opfern wollten, die für die unter diesen Thieren gemachten Unterscheidungen gebraucht werden.

Uebersicht der Insekten.

(A.) die Sauger.

Ihr Mund bildet einen Saugrüssel mit oder ohne Scheide.

Erste Ordnung: Aptera.

Eine zweiklappige, dreigliederige Scheide umschliesst einen aus zwei Borsten bestehenden Saugrüssel.

Flügel bei beiden Geschlechtern gewöhnlich fehlgeschlagen; Larven fusslos; Puppe unbeweglich in einer Hülle.

Pulex.

Zweite Ordnung: Diptera.

Rüssel ungegliedert, gerade oder knieförmig gebogen, bisweil einziehbar. Zwei nackte häutige und adrige Flügel. Zwei Schwingkölbchen. Larve wurmförmig, sehr oft fusslos.

Hippobosca.	Anthrax.
Oëstrus.	Musca.
—	—
Stratiomys.	Stomoxys.
Syrphus.	Myopa.
Conops.	—
Empis.	Culex.
Bombylius.	Tipula.
Asilus.	Limulium.
Tabanus.	Bibio.
Rhagio.	

Dritte Ordnung: Hemiptera.

Ein spitzer, gegliederter, auf die Brust zurückgeschlagener Schnabel dient als Scheide für ein aus drei Borsten bestehendes Saugorgan.

Zwei unter häutigen Flügeldecken verborgene Flügel; Larve sechsfüssig. Die Puppe ist beweglich und frisst.

Dorthesia.	Pentatoma.
Coccus.	Cimex.
Psylla.	Coreus.
Aphis.	Reduvius.
Aleurodes.	Hydrometra.
Thrips.	Gerris.
—	—
Cicada.	Nepa.
Fulgora.	Notonecta.
Tettigonia.	Naucoris.
—	Corixa.
Scutellera.	

Vierte Ordnung: Lepidoptera.

Saugorgan ohne Scheide, aus zwei Stücken bestehend, einem röhrenförmigen Rüssel ähnlich und in der Ruhe spiralförmig eingerollt.

Vier häutige, mit gefärbten und staubähnlichen Schuppen bedeckte Flügel. Larve mit acht bis sechszehn Füssen. Puppe unbeweglich.

* Fühler pfriemen- oder borstenförmig.

Pterophorus.	Alucita.
Orneodes.	Adela.
Cerostoma.	Pyralis.
Tinea.	Noctua.

Phalaena.	Hepialus.
Bombyx.	—

** Fühler in irgend einem Theile ihrer Länge verdickt.

Zygaena.	Sphinx.
Papilio.	Sesia.

(B.) Die Nager.

Mund mit sehr oft von Unterkiefern begleiteten Oberkiefern.

Fünfte Ordnung: Hymenoptera.

Oberkiefer und ein Saugorgan, das aus drei mehr oder weniger verlängerten Stücken besteht, deren Basis von einer kurzen Scheide umgeben ist.

Vier nackte, häutige, adrige und ungleiche Flügel. After der Weibchen mit einem Stachel bewaffnet oder mit oiner Legeröhre versehen. Puppe unbeweglich

* After der Weibchen mit einem Stachel bewaffnet.

Apis.	Vespa.
Monomelite.	Polistes.
Nomada.	Formica.
Eucera.	Mutilla.
Andrena.	Scolia.
—	
Tiphia.	Crabro.
Bembex.	Sphex.

** After der Weibchen mit einer Legeröhre versehen.

Chrysis.	—
Oxiurus.	Evania.
—	Foenus.
Leucopsis.	—
Chalcis.	Urocerus.
Cynips.	Oryssus.
Diploleparia.	Penthredo.
Ichneumon.	Clavellaria.

Sechste Ordnung: Nevroptera.

Oberkiefer und Unterkiefer vorhanden.

Vier nackte häutige und netzförmige Flügel. Hinterleib länglich, ohne Stachel und Legeröhre; Larve sechsfüssig; Metamorphose verschiedenartig.

* Puppen ruhend.

Perla	Hemerobius.
Nemura.	Ascalaphus.
Phryganea.	Myrmeleon.

** Puppen beweglich.

Nemoptera.	Raphidia.
Panorpa.	Ephemera.
Psocus.	—
Termes.	Agrion.
—	Aeshna.
Corydalis.	Libellula.
Chauliodes.	

Siebente Ordnung: Orthoptera.

Ober- und Unterkiefer vorhanden. Unterkiefer von einem Helm bedeckt.

Zwei gerade, längsgefaltete und von zwei beinahe häutigen Flügeldecken bedeckte Flügel.

Larve dem ausgebildeten Insekt ähnlich, aber ohne Flügel und ohne Flügeldecken; Puppe beweglich.

Locusta.	Phasma.
Acheta.	Spectrum.
Acrydium.	—
Truxalis.	Gryllus.
—	Blatta.
Mantis.	Forficula.

Achte Ordnung: Coleoptera.

Ober- und Unterkiefer vorhanden.

Zwei häutige, in der Ruhe quergefaltete Flügel unter zwei harten oder lederartigen, kürzeren Flügeldecken.

Larve sechsfüssig; mit schuppigem, augenlosem Kopfe; Puppe ruhend.

* An allen Füssen zwei oder drei Tarsenglieder.

Pselaphus.	Coccinella.
—	Eumorphus.

** An allen Füssen vier Tarsenglieder.

Erotylus.	Clythra.
Cassida.	Cryptocephalus.
Chrysomela.	—
Galeruca.	Leptura.
Crioceris.	Stencore.
—	Saperda.
Necydalis.	Cucujus.
Callidium.	—
Cerambyx.	Bruchus.
Prionus.	Attelabus.
Spondylis.	Brentus.
—	Curculio.
Bostrichus.	Brachycerus.
Mycetophagus.	
Trogosita.	

*** Fünf Tarsenglieder an den ersten Fusspaaren und vier am dritten.

Opatrinus.	Mordella.
Tenebrio.	Ripiphorus.
Blaps.	Pyrochroa.
Pimelia.	Cossyphus.
Sepidium.	Notoxus.
Scaurus.	Lagria.
Erodius.	Cerocoma.
Chiroscelis.	Apalus.
—	Horia.
Helops.	Mylabris.
Diaperis.	Cantharis.
—	Meloë.
Cistela.	

**** An allen Füssen fünf Tarsenglieder.

Lymexylon.	Lycus.
Telephorus.	Omalisus.
Malachius.	Drilus.
Melyris.	Melasis.
Lampyris.	Buprestis.
Elater.	—
—	Necrophorus.
Ptilinus.	Silpha.
Anobium.	Nitidula.
Ptinus.	Ips.
—	Dermestes.
Staphylinus.	Anthrenus.
Oxyporus.	Byrrhus.
Paederus.	Hister.
—	Sphaeridium.
Cicindela.	—
Elaphrus.	Trox.
Scarites.	Cetonia.
Manticora.	Goliath.
Carabus.	Melolontha.
Dytiscus.	Lethrus.
—	Geotrupes.
Hydrophilus.	Copris.
Gyrinus.	Scarabaeus.
Dryops.	Passalus.
Clerus.	Lucanus.

Die Arachniden.

(Sechste Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Thiere, die zu jeder Zeit gegliederte Füsse und Augen am Kopfe haben, die keine Metamorphose durchlaufen und nie Flügel noch Flügeldecken

besitzen. Luftlöcher und beschränkte Tracheen für die Athmung. Anlage eines Circulationssystems. Mehrere Befruchtungen während des Lebens.

Bemerkungen.

Die Arachniden, die nach der Ordnung, die wir aufgestellt haben, nach den Insekten kommen, zeigen deutliche Fortschritte in der Ausbildung der Organisation.

Die geschlechtliche Fortpflanzung zeigt sich hier in der That zum ersten Male mit allen ihren Eigenschaften, weil diese Thiere sich begatten und mehrere Male während ihrer Lebensdauer zeugen; während bei den Insekten, wie bei den Pflanzen die Geschlechtsorgane nur eine einzige Befruchtung ausführen können. Die Arachniden sind die ersten Thiere, bei denen die erste Anlage der Circulation auftritt, denn nach den Beobachtungen von Cuvier findet man bei ihnen ein Herz, von dem seitlich zwei oder drei Gefässpaare ausgehen.

Die Arachniden leben, wie die ausgebildeten Insekten, in der Luft, sie durchlaufen aber keine Metamorphose und haben nie Flügel noch Flügeldecken, was bei ihnen nicht das Produkt eines Fehlschlagens ist. Sie leben im Allgemeinen verborgen oder einzeln, indem sie sich von Raub oder von dem Blute ernähren, das sie einsaugen.

Die Athmungsweise ist bei den Arachniden noch dieselbe wie bei den Insekten, aber sie ist im Begriffe, sich zu verändern, denn die Tracheen der Arachniden sind sehr beschränkt, so zu sagen verkümmert und breiten sich nicht im ganzen Körper aus. Diese Tracheen sind auf eine geringe Zahl von Luftsäckchen beschränkt, wie uns ebenfalls Cuvier (Anatom., vol. IV p. 419) lehrt, und von den Arachniden an findet sich diese Athmungsweise bei keinem Thiere der folgenden Klassen wieder.

Diese Thierklasse ist sehr gefährlich, weil viele Arachniden, besonders die, welche in heissen Klimaten leben, giftig sind.

Uebersicht der Arachniden.

Erste Ordnung: Tasterarachniden.

Keine Fühler, sondern blos Taster. Kopf mit der Brust verschmolzen. Acht Füsse.

Mygale.	Scorpio.
Aranea.	—
Phrynus.	Chelifer.
Thelyphonus.	Galeodes.

Phalangium.	Hydrachna.
Trogulus.	Bdella.
Eylais.	Acarus.
Trombidium.	Nymphon.
—	Pycnogonum.

Zweite Ordnung: Fühlerarachniden.

Zwei Fühler; Kopf von der Brust getrennt.

Pediculus.	—
Ricinus.	Scolopendra.
—	Scutigera.
Forbicina.	Julus.
Podura.	—

Vierte Organisationsstufe.

Nerven, die von einem knotigen Bauchmark oder von einem Gehirn ohne Rückenmark ausgehen. Athmung durch Kiemen. Arterien und Venen für die Circulation.

[Die Crustaceen, die Anneliden, die Cirripedien und die Mollusken].

Die Crustaceen.

(Siebente Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Thiere mit gegliedertem Körper und gegliederten Füssen; Haut verhärtet; mehrere Kieferpaare, Augen und Fühler am Kopfe.

Athmung durch Kiemen; ein Herz und Gefässe für die Circulation.

Bemerkungen.

Grosse Veränderungen in der Organisation der Thiere dieser Klasse deuten darauf hin, dass die Natur durch die Bildung der Crustaceen beträchtliche Fortschritte in der thierischen Organisation gemacht hat.

Vorerst ist die Athmungsweise hier ganz und gar von der der Arachniden und Insekten verschieden. Diese, durch Organe, die man Kiemen nennt, bedingte Athmungsweise pflanzt sich bis auf die Fische fort. Die Tracheen werden nicht wieder auftreten und die Kiemen selbst werden verschwinden, sobald es der Natur möglich sein wird, eine zellige Lunge zu bilden.

Ferner ist die Circulation, von der man bei den Arachniden blos eine einfache Anlage findet, bei den Crustaceen vollständig eingeführt. Man findet hier ein Herz, Arterien, welche das Blut zu

den verschiedenen Körpertheilen leiten und Venen, welche dieses Fluidum zum Hauptorgan seiner Bewegung zurückführen.

Man findet bei den Crustaceen noch die Gliederung vor, welche die Natur bei den Insekten und Arachniden allgemein angewandt hat, um die Muskelbewegung mit Hülfe der Verhärtung der Haut zu erleichtern. Von da an wird die Natur dieses Mittel aufgeben, um ein Organisationssystem einzuführen, welches dasselbe nicht mehr erfordern wird.

Die meisten Crustaceen leben im Salz- oder Meereswasser; dessenungeachtet wohnen einige auf dem Lande und athmen Luft durch ihre Kiemen. Alle ernähren sich von thierischen Stoffen.

Uebersicht der Crustaceen.

Erste Ordnung: Sitzäugige Crustaceen.

Ungestielte, unbewegliche Augen.

Oniscus.	Cephaloculus.
Ligia.	Amymone.
Asellus.	Daphnia.
Cyamus.	Lynceus.
Gammarus.	Osole.
Caprella.	Limulus.
—	Caligus.
Cyclops.	Polyphemus.
Zoea.	

Zweite Ordnung: Stieläugige Crustaceen.

Zwei deutliche, auf beweglichen Stielen sitzende Augen.

* Schwanz länglich, mit Schwimmblättern oder Hacken oder Wimpern besetzt.

Branchiopoda.	Pagurus.
Squilla.	—
Palaemon.	Ranina.
Crangon.	Albunea.
Palinurus.	Hippa.
Scyllarus.	Corystes.
Galathea.	Porcellana.

** Schwanz kurz, der Unterseite des Hinterleibes anliegend und nackt.

Pinnotheres.	—
Leucosia.	Matuta.
Arctopsis.	Orithyia.
Maia.	Podophthalmus.

Portunus	Calappa.
Dorippe.	Hepatus.
Plagusia.	Dromia.
Grapsus.	Cancer.
Ocypode.	

Die Anneliden.

(Siebente Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Thiere mit länglichem, weichem, quergeringeltem Körper. Augen und deutlicher Kopf selten. Gegliederte Füsse fehlen.

Arterien und Venen für die Circulation. Athmung durch Kiemen. Knotiges Bauchmark.

Bemerkungen.

Man sieht bei den Anneliden, dass die Natur sich anstrengt, die Gliederung, die sie bei den Insekten, Arachniden und Crustaceen beständig angewandt hat, aufzugeben. Ihr länglicher, weicher und bei den meisten einfach geringelter Körper, giebt ihnen den Anschein, als wären sie so unvollkommen wie die Würmer, mit denen man sie verwechselt hatte. Sie sind aber von diesen sehr verschieden, weil sie Arterien und Venen haben und weil sie durch Kiemen athmen und müssen mit den Cirripedien den Uebergang von den Crustaceen zu den Mollusken bilden.

Gegliederte Füsse fehlen ihnen [1]). Die meisten haben seitliche Borsten oder Borstenbündel, welche sie ersetzen. Beinahe alle sind Sauger und nähren sich nur von flüssigen Stoffen.

Uebersicht der Anneliden.

Erste Ordnung: Cryptobranchien.

Planaria.	Furia?
Sanguisuga.	Naïs.
Lernaea.	Lumbricus.
Clavella.	Phalassema.

—

1) Um die Organe der Ortsbewegung bei den Thieren zu vervollkommnen, musste die Natur das System der gegliederten Füsse, die nicht das Produkt eines Skeletes sind, verlassen, um dasjenige der vier von einem dem Körper der vollkommensten Thiere eigenthümlichen innern Skelete abhängigen Gliedmassen einzuführen. Dies hat sie bei den Anneliden und Mollusken ausgeführt, wo sie nur ihre Mittel vorbereitete, um bei den Fischen die besondere Organisation der Wirbelthiere anzufangen. So hat sie bei den Anneliden die gegliederten Füsse verlassen und bei den Mollusken hat sie noch mehr gethan, sie hat die Anwendung eines knotigen Bauchmarks aufgegeben.

Zweite Ordnung: Gymnobranchien.

Arenicola.	Siliquaria.
Amphinome.	Dentalium.
Aphrodite.	—
Nereis.	Terebella.
—	Amphitrite.
Serpula.	Sabella.
Spirorbis.	

Die Cirripedien.

(Neunte Klasse des Thierreichs.)

(Eierlegende Schalenthiere ohne Kopf und ohne Augen, mit einem Mantel, der die innere Oberfläche der Schale überzieht. Gegliederte Rankenfüsse mit horniger Haut. Zwei Paar Kiefer im Munde.

Athmung durch Kiemen. Knotiges Bauchmark. Gefässe für die Circulation.

Bemerkungen.

Obschon man in dieser Klasse erst eine geringe Zahl von Gattungen kennt, so ist doch der Charakter der Thiere dieser Gattungen so eigenthümlich, dass er eine Unterscheidung derselben als besondere Klasse nöthig macht.

Da die Cirripedien eine Schale und einen Mantel haben und da sie keinen Kopf und keine Augen besitzen, so können sie keine Crustaceen sein. Ihre gegliederten Rankenfüsse erlauben nicht, dass man sie unter die Anneliden einreiht und ihr knotiges Bauchmark gestattet nicht, sie mit den Mollusken zu vereinigen.

Uebersicht der Cirripedien.

Tubicinella.	Balanus.
Coronula,	Anatifa.

Anmerkung. Man sieht, dass die Cirripedien wegen ihres knotigen Bauchmarks noch viel an die Anneliden erinnern. Die Natur bereitet sich aber bei diesen Thieren auf die Bildung der Mollusken vor, weil sie schon, wie diese letzteren, einen Mantel besitzen, der die innere Oberfläche der Schale überzieht.

Die Mollusken.

(Zehnte Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Thiere mit weichem, in seinen Theilen ungegliedertem Körper und mit veränderlichem Mantel.

Athmung durch sehr verschiedenartige Kiemen. Weder Rückenmark, noch knotiges Bauckmark vorhanden, sondern von einem unvollkommenen Gehirn ausgehende Nerven.

Die meisten sind in eine Schale eingehüllt, andere besitzen eine mehr oder minder vollständig in das Innere des Körpers eingebettete Schale und noch andern fehlt sie ganz.

Bemerkungen.

Die Mollusken sind die höchstorganisirten wirbellosen Thiere, d. h. diejenigen, deren Organisation am verwickeltsten ist und die sich den Fischen am meisten nähern.

Sie bilden eine grosse, die wirbellosen Thiere abschliessende Klasse, die von den andern Klassen äusserst verschieden ist, weil die dazu gehörigen Thiere ein Nervensystem besitzen, das weder von einem knotigen Bauchmark, noch von einem Rückenmark gebildet wird.

Die Natur, im Begriffe die Bildung des Organisationssystemes der Wirbelthiere zu beginnen, scheint sich hier auf diese Veränderung vorzubereiten. Auch sind die Mollusken, die nichts mehr von der Gliederung und von jener Stütze haben, welche eine hornige Haut den Muskeln liefert, in ihren Bewegungen äusserst langsam und erscheinen in dieser Hinsicht unvollkommener organisirt, als selbst die Insekten.

Da endlich die Mollusken den Uebergang von den wirbellosen Thieren zu den Wirbelthieren bilden, so steht ihr Nervensystem auf einer Zwischenstufe und wird weder von dem knotigen Bauchmarke der mit Nerven versehenen wirbellosen Thiere, noch von dem Rückenmarke der Wirbelthiere gebildet. Dadurch sind sie in hervorragender Weise charakterisirt und von den übrigen wirbellosen Thieren wohl unterschieden.

Uebersicht der Mollusken.

Erste Ordnung: Kopflose Mollusken.

Kopf, Augen und Kauorgane fehlen. Fortpflanzung ohne Begattung.

Die meisten haben eine Schale mit zwei Klappen die in einem Schlosse articuliren.

Die Brachiopoden.

Lingula.
Terebratula.
Orbicula.

Die Ostraceen.

Radiolites.	Ostrea.
Calceola.	Gryphaea.
Crania.	Plicatula.
Anomia.	Spondylus.
Placuna.	Pecten.
Vulsella.	

Die Byssiferen.

Pedum.	Crenatula.
Lima.	Perna.
Pinna.	Malleus.
Mytilus.	Avicula.
Modiolus.	—

Die Chamaceen.

Etheria.	Corbula.
Chama.	Pandora.
Diceras.	—

Die Najaden.

Unio.
Anodonta.

Die Arcaceen.

Nucula.	Cucullaea.
Pectunculus.	Trigonia.
Arca.	—

Die Cardiaceen.

Tridacna.	Isocardia.
Hippopus.	Cardium.
Cardita.	—

Die Conchien.

Venericardia.	Lucina.
Venus.	Cyclas.
Cytherea.	Galathaea.
Donax.	Capsa.
Tellina.	

Die Mactraceen.

Erycina.	Lutraria.
Ungulina.	Mactra.
Crassatella.	—

Die Myarien.

Mya.
Panopea.
Anatina.

Die Solenaceen.

Glycymeris.	Petricola.
Solen.	Ruppellaria.
Sanguinolaria.	Saxicava.

Die Pholadarien.

Pholas.	Aspergillum.
Teredo.	—
Fistulana.	

Die Ascidien.

Ascidia.
Salpa.
Mammaria.

Zweite Ordnung: Kopfmollusken.

Ein deutlicher Kopf, Augen und bei den meisten zwei oder vier Tentakeln. Im Munde Kiefer oder ein Rüssel. Fortpflanzung durch Begattung.

Bei den mit einer Schale versehenen besteht dieselbe nie aus zwei durch ein Schloss verbundenen Klappen.

* Pteropoden.

Zwei seitliche, flossenförmige Flügel.

Hyalea.
Clio.
Pneumodermon.

** Gasteropoden.

(A) Körper gerade, mit dem Fusse in seiner ganzen oder beinahe ganzen Länge vereinigt.

Die Tritonien.

Glaucus.	Tritonia.
Eolidia.	Tyse ¦ht·
Scyllaea.	Doris.

Die Phyllidien.

Pleurobranchus.	Patella.
Phyllidia.	Fissurella.
Oscabrium.	Emarginula.

Die Aplysien.

Aplysia.	Bullaea.
Dolabella.	Sigaretus.

Die Limaceen.

Orchidium.	Vitrina.
Limax.	Testacella.
Parmacella.	—

(B) Körper spiralig, ohne Sipho.

Die Heliceen.

Helix.	Amphibulimus.
Helicina.	Achatina.
Bulimus.	Pupa.

Die Orbaceen.

Cyclostomus,	Planorbis.
Vivipara.	Ampullaria.

Die Auriculaceen.

Auricula.	Melania.
Melanopsis.	Limnaeus.

Die Neritaceen.

Neritina.	Nerita.
Nacella.	Natica.

Die Stomatiaceen.

Haliotis.
Stomatia.
Stomatella.

Die Turbinaceen.

Phasianella.	Scalaria.
Turbo.	Turritella.
Monodonta.	Vermicularia?
Delphinula.	

Die Heterocliten.

Volvaria.
Bulla.
Janthina.

Die Calyptraceen.

Crepidula.	Solarium.
Calyptraea.	Trochus.

(C) Körper spiralig, mit Sipho.

Die Canaliferen.

Cerithium.	Pyrula.
Pleurotoma.	Fusus.
Turbinellá.	Murex.
Fasciolaria.	

Die Alaten.

Rostellaria.
Pterocera.
Strombus.

Die Purpuraceen.

Cassis.	Buccinum.
Harpa.	Concholepas.
Dolium.	Monoceros.
Terebra.	Purpura.
Eburna.	Nassa.

Die Columbellaceen.

Cancellaria.	Mitra.
Marginella.	Voluta.
Columbella.	—

Die Involuten.

Ancillaria.	Ovula.
Oliva.	Cypraea.
Terebellum.	Conus.

*** Cephalopoden.

(A) Mit vielkammriger Schale.

Die Lenticulaceen.

Miliolites.
Gyrogonites.
Rotalites.
Renulites.
Discorbites.
Lenticulina.
Nummulites.

Die Lituolaceen.

Lituolites.
Spirolinites.
Spirula.
Orthoceras.
Hippurites.
Belemnites.

Die Nautilaceen.

Baculites.
Turrilites.
Ammonoceratites.
Ammonites.
Orbulites.
Nautilus.

(B) Mit einkammriger Schale.

Die Argonautaceen.

Argonauta.
Carinaria.

(C) Ohne Schale.

Die Sepialeen.

Octopus.
Loligo.
Sepia.

Wirbelthiere.

Sie besitzen eine aus vielen kurzen, gegliederten und aneinandergereihten Knochen gebildete Wirbelsäule. Diese Wirbelsäule dient ihrem Körper zur Stütze, bildet die Grundlage ihres Skeletes, liefert eine Scheide für ihr Rückenmark und endigt am vorderen Ende durch eine knöcherne Kapsel, welche ihr Gehirn enthält.

Fünfte Organisationsstufe.

Nerven, welche von einem Rückenmarke und von einem Gehirne ausgehen, das die Schädelhöhle nicht ausfüllt. Herz mit einer Kammer, Blut kalt.

[Die Fische und Reptilien.]

Die Fische.

(Neunte Klasse des Thierreichs.)

Eierlegende Wirbelthiere mit kaltem Blute. Leben im Wasser, athmen durch Kiemen, sind mit einer entweder schuppigen oder beinahe nackten und zähen Haut bedeckt und besitzen für ihre Ortsbewegungen blos durch knöcherne oder knorplige Gräten gestützte, häutige Schwimmflossen.

Bemerkungen.

Die Organisation der Fische ist viel vollkommener als die der Mollusken und der Thiere der vorhergehenden Klassen, weil bei ihnen zuerst eine Wirbelsäule, die Anlage eines Skeletes, ein Rückenmark und ein das Gehirn einschliessender Schädel auftreten.

Ihre Athmungsorgane sind indessen noch denen der Mollusken, Cirripedien, Anneliden und Crustaceen analog und wie allen Thieren der vorhergehenden Klassen fehlen auch ihnen eine Stimme und Augenlider auf den Augen.

Ihre Körpergestalt ist nothwendiger Schwimmbewegung angepasst, sie behalten aber die bei den Insekten angefangene, symmetrische Anordnung paariger Theile bei. Endlich ist bei ihnen, sowie bei den Thieren der drei folgenden Klassen, die Gliederung nur innerlich und erstreckt sich blos auf ihre Skelettheile.

Anmerkung. Für die Aufstellung der Tabellen der Wirbelthiere habe ich die Zoologie Analytique des Herrn Duméril benutzt und habe mir blos einige Abänderungen in der Anordnung der Gegenstände erlaubt.

Uebersicht der Fische.

Erste Ordnung: Knorpelfische.

Wirbelsäule weich und wie knorplig; keine zahlreichen wahren Rippen.

* Weder ein Deckel über den Kiemen, noch eine Membran.

Die Trematopneen.

Athmung durch rundliche Löcher.

1. Die Cyclostomen.

Gastrobranchus.
Petromyzon.

2. Die Plagiostomen.

Torpedo.	Squatina.
Raja.	Squalus.
.Rhinobatus.	Aodon.

** Kein Deckel über den Kiemen, aber eine Membran.

Die Chismopneen.

Kiemenöffnungen spaltenförmig zu Seiten des Halses, vier paarige Schwimmflossen.

3.

Batrachus.	Balistes.
Lophius.	Chimaera.

*** Ein Kiemendeckel, aber keine Membran.

Die Eleutheropomen.

Vier paarige Schwimmflossen; Mund unter der Schnauze.

4.

Spatularia.
Pegasus.
Acipenser.

**** Ein Deckel und eine Membran über den Kiemen.

Die Teleobranchien.

Kiemen vollständig mit einem Deckel und einer Membran.

5. Die Aphyostomen.

Macrorhyncus.
Solenostoma.
Centriscus.

6. Die Plecopteren.

Cyclopterus.
Lepadogasterus.

7. Die Osteodermen.

Ostracion.
Tetraodon.
Ovoides.
Diodon.
Sphaeroïdes.
Syngnathus.

Zweite Ordnung: Knochenfische.

Wirbelsäule mit knöchernen, unbiegsamen Wirbeln.
* Ein Deckel und eine Membran über den Kiemen.

Die Holobranchien.

Die Apoden.

Keine untere paarige Schwimmflossen.

8. Die Peropteren.

Coecilia.
Monopterus.
Leptocephalus.
Gymnotus.
Trichiurus.
Notopteras.
Ophisurus.
Apteronotus.
Régalec.

9. Die Pantopteren.

Muraena.
Ammodytes.
Ophidium.
Xiphias.
Macrognathus.
Anarrhichus.
Comephorus.
Stromateus.
Rhombus.

Die Jugularen.

Untere paarige Schwimmflossen unter der Kehle und vor den Brustflossen gelegen.

10. Die Auchenopteren,

Murenoides.
Calliomorus.
Uranoscopus.
Blennius.
Oligopus.
Trachinus.
Gadus.
Batrachoides.
Kurte.
Chrysostomus.

Die Brustflosser.

Untere paarige Schwimmflossen unter den Brustflossen gelegen.

11. Die Petalosomen.

Lepidopus.
Cepola.
Taenioides.
Bostrichthys.
Bostrichoides.
Gymnetrus.

12. Die Plecopoden.

Gobius.
Gobioides.

13. Die Eleutheropoden.

Gobiomorus.
Gobiomoroides.
Echeneis.

14. Die Atractosomen.

Scomber.
Scomberoides.
Caranx.
Trachinus.
Caranxomorus.
Caesio.
Caesiomorus.
Scomberomorus.
Gasterosteus.
Centropus.
Centronotus.
Lepisacanthus.
Histiophorus.
Pomatomus.

15. Die Leïopomen.

Hiatulus.
Coris.
Gomphosus.
Osphromenus.
Trichopus.
Monodactylus.
Plectorhynchus.
Pogonias.
Labrus.
Cheilinus.
Cheilodipterus.
Ophicephalus.
Hologymnotus.
Sparus.
Dipterodon.
Cheilium.
Mulus.

16. Die Osteostomen.

Scarus.
Ostorincus.
Leiognathus.

17. Die Lophionoten.

Coryphaena.
Hemipteronotus.
Coryphaenoides.
Taenianotus.
Centrolophus.
Eques.

18. Die Cephaloten.

Aspidophora.
Aspidophoroides.
Coltus.
Scorpaena.

19. Die Dactyleen.

Dactylopterus.
Prionotus.
Trigla.
Peristedion.

20. Die Heterosomen.

Pleuronectes.
Achirus.

21. Die Acanthopomen.

Lutjan.
Centropoma.
Bodianus.
Taenionotus.
Sciaena.
Micropterus.
Holocentrus.
Perca.

22. Die Leptosomen.

Chaetodon.
Acanthinia.
Chaetodipterus.
Pomacentrus.
Pomadasys.
Pomacanthus.
Holacanthus.
Enoplos.
Glyphisodon.
Acanthurus.
Aspisurus.
Acanthopus.
Selena.
Zeus.
Argyreiosus
Gallus.
Chrysostomus.
Caprosus.

Bauchflosser.

Untere paarige Schwimmflossen ein wenig vor dem After gelegen.

23. Die Siphonostomen.

Fistularia.
Aulostomus.
Solenostomus.

24. Die Cylindrosomen.

Cobitis.
Misgurne.
Anableps.
Fundulus.
Colubrinus.
Amia.
Butirinus.
Tripteronotus.
Ompolk.

25. Die Oplophoren.

Silurus.
Macropteronotus.
Malapterurus.
Pimelodus.
Doras.
Pogonatus.
Cataphractus.
Plotosus.
Ageneiosus.
Macroramphus.
Centranodon.
Loricaria.
Hypostomum.
Corydoras.
Trachurus.

26. Die Dimereden.

Cheilodactylus.
Cirrhite.
Polynemus.
Polydactylus.

27. Die Lepidomen.

Mugil.
Mugiloides.
Chanos.
Mugilomorus.

28. Die Gymnopomen.

Argentina.
Atherina.
Hydrargyrus.
Stolephorus.
Buro.
Clupea.
Myste.
Clupanodon.
Serpa.
Méné.
Dorsuarius.
Xystère.
Cyprinus.

29. Die Dermopteren.

Salmo.
Osmerus.
Corregonus.
Characinus.
Serrasalmo.

30. Die Siagonoten.

Elops.
Megalops.
Esox.
Synodus.
Sphyraena.
Lepisosteus.
Polypterus.
Scombresox.

** Ein Kiemendeckel, aber keine Membran.

Die Sternoptygen.

31.

Sternoptyx.

*** Kein Kiemendeckel, aber eine Membran.

Die Cryptobranchien.

32.

Mormyrus.
Stylephorus.

*** Weder Deckel, noch Membran über den Kiemen, keine untere paarige Schwimmflossen.

Die Ophichtycten.

33.

Unibranchus. Muraenophis.
Sphagebranchus. Gymnomuraena.

Anmerkung. Da die Bildung des Skelets bei den Fischen begonnen hat, so sind wahrscheinlich diejenigen unter ihnen, die man Knorpelfische nennt, die unvollkommensten und folglich muss der unvollkommenste von allen der Gastrobranchus sein, den Linné unter dem Namen Myxine für einen Wurm gehalten hatte. Nach der Ordnung, der wir folgen, muss also der Gasterobranchus der erste der Fische sein, weil er am unvollkommensten ist.

Die Reptilien.

(Zwölfte Klasse des Thierreichs.)

Eier legende Wirbelthiere mit kaltem Blut. Unvollständige Kiemenathmung, wenigstens im letzten Lebensalter. Haut nackt oder mit Schuppen oder mit einer knöchernen Schale bedeckt.

Bemerkungen.

Wenn man die Reptilien mit den Fischen vergleicht, so findet man sehr deutliche Fortschritte in der Vervollkommnung der Organisation; denn bei ihnen findet man zum ersten Male eine Lunge, die bekanntlich das vollkommenste Respirationsorgan ist, weil auch der Mensch eine solche besitzt. Es finden sich aber hier erst die Anlagen derselben und sie fehlt sogar mehrerern Reptilien in der Jugend. Die Athmung ist in der That noch unvollständig, denn nur ein Theil des zu den Körpertheilen gehenden Blutes durchläuft die Lunge.

Ferner sieht man bei ihnen zum ersten Male deutlich die vier Gliedmassen, welche zum Organisationsplane der Wirbelthiere gehören und welche die Anhänge des Skelets sind.

(Uebersicht der Reptilien.

Erste Ordnung: Batrachier.

Herz mit einer Vorkammer. Haut nackt; zwei oder vier Füsse; in der Jugend Kiemen; keine Begattung.

Die Urodelen.

Siren.	Triton.
Proteus.	Salamandra.

Die Anuren.

Hyla.	Pipa.
Rana.	Bufo.

Zweite Ordnung: Ophidien (oder Schlangen)

Herz mit einer Vorkammer; Körper langgestreckt, dünn und ohne Füsse oder Schwimmflossen; keine Augenlider.

Die Homodermen.

Caecilia.	Ophisaurus.
Amphisbaena.	Anguis.
Acrochordus.	Hydrophis.

Die Heterodermen.

Crotalus.	Erix.
Scytalus.	Vipera.
Boa.	Coluber.
Erpeton.	Platurus.

Dritte Ordnung: Saurier.

Herz mit doppelter Vorkammer; Körper mit Schuppen bedeckt und mit vier Füssen; Krallen an den Zehen; Zähne in den Kiefern.

Die Tereticauden.

Chalcides.	Agama.
Scincus.	Lacerta.
Gecko.	Iguana.
Anolis.	Stellio.
Draco.	Chamaeleon.

Die Planicauden.

Uroplatus.	Lophyrus.
Tupinambis.	Dracaena.
Basiliscus.	Crocodilus.

Vierte Ordnung: Schildkröten.

Herz mit doppelter Vorkammer; Körper mit einem Knochenpanzer und mit vier Füssen; Kiefer ohne Zähne.

Chelonia.	Emys.
Chelys.	Testudo.

Sechste Organisationsstufe.

Nerven, die von einem Rückenmarke und von einem Gehirn ausgehen, das die Schädelhöhle ausfüllt; Herz mit zwei Kammern; Blut warm.

[Die Vögel und Säugethiere.]

Die Vögel.

(Dreizehnte Klasse des Thierreichs.)

Eier legende Wirbelthiere mit warmem Blut. Vollständige Athmung durch angewachsene und durchlöcherte Lungen. Vier gegliederte Gliedmassen von denen zwei zu Flügeln umgewandelt sind; Federn auf der Haut.

Bemerkungen.

Sicherlich ist die Organisation der Vögel vollkommener als die der Reptilien und aller Thiere der vorhergehenden Klassen, denn das Blut der Vögel ist warm, ihr Herz hat zwei Kammern und ihr Gehirn füllt die Schädelhöhle aus. Es sind dies Charactere, welche sie nur mit den vollkommensten Thieren der letzten Klasse theilen.

Es bilden indessen die Vögel offenbar blos die vorletzte Stufe der thierischen Stufenleiter, denn sie sind unvollkommener als die Säugethiere, weil sie noch Eier legen und weil ihnen Brustwarzen, Zwerchfell und Harnblase etc. fehlen und weil sie weniger Fähigkeiten besitzen.

Man kann aus der folgenden Uebersicht ersehen, dass die vier ersten Ordnungen die Vögel umfassen, deren Junge nicht gehen können und Eie sich nicht gleich nachdem sie ausgeschlüpft sind, ernähren können während im Gegentheil die drei letzten die Vögel in sich fassen deren Junge gehen und sich gleich nach dem Ausschlüpfen aus dem Ei ernähren können. Die siebente Ordnung der Palmipeden endlich scheint mir die Vögel zu enthalten, die sich durch ihre Beziehungen am nächsten an die niedersten Thiere der folgenden Klasse anschliessen.

Uebersicht der Vögel.

Erste Ordnung: Die Klettervögel.

Zwei Zehen nach vorn und zwei nach hinten.

Die Levirostren.

Psittacus.
Cacatus.
Ara.
Bucco.
Corythaix.
Trogon.
Musophaga.
Rhemphastos.

Die Cuneirostren.

Picus.
Yunx.
Galbula.
Crotophaga.
Cuculus.

Zweite Ordnung: Die Raubvögel.

Eine Zehe nach hinten; vordere Zehen vollständig frei; Schnabel und Krallen gekrümmt.

Die Nachtraubvögel.

Strix.
Bubo.
Surnia.

Die Ptiloderen.

Sarcoramphus.
Vultur.

Die Cruphoderen.

Gyptus.
Serpentarius.
Aquila.
Buteo.
Astur.
Falco.

Dritte Ordnung: Die Singvögel.

Eine Zehe nach hinten; die beiden äussern vordern verbunden; Beine von mittlerer Länge.

Die Crenirostren.

Tanagra.
Lanius.
Muscicapa.
Ampelis.
Turdus.

Die Dentirostren.

Buceros.
Momotus.
Phytotoma.

Die Plenirostren.

Gracula.
Paradisea.
Coracias.
Corvus.
Pica.

Die Conirostren.

Buphaga.
Glaucopis.
Oriolus.
Cacicus.
Sturnus.
Crucirostra.
Loxia.
Colius.
Fringilla.
Emberiza.

Die Subulirostren.

Pipra.
Parus.
Alauda.
Motacilla.

Die Planirostren.

Apus.
Hirundo.
Caprimulgus.

Die Tenuirostren.

Alcedo.
Todus.
Silta.
Orthorincus.
Merops.
Trochilus.
Certhia.
Upupa.

Vierte Ordnung: Die Tauben.

Schnabel weich, biegsam, am Grunde platt; Nasengruben mit einer weichen Haut bedeckt; Flügel zum Fliegen geeignet; legen zwei Eier.

Columba.

Fünfte Ordnung: Die Hühner.

Schnabel fest, hornig, am Grunde rund; legen mehr als zwei Eier.

Die Alectriden.

Otis.	Numida.
Pavo.	Crax.
Tetrao.	Penelope.
Phasianus.	Meleagris.

Die Brachypteren.

Didus.	Rhea.
Casuarius.	Struthio.

Sechste Ordnung: Die Watvögel.

Läufe sehr lang, bis zum Schenkel ohne Federn. Aeussere Zehen am Grunde verwachsen. (Strandvögel).

Die Pressirostren.

Parra.	Porphyrio.
Rallus.	Fulica.
Haematopus.	

Die Cultrirostren.

Hyans.	Grus.
Ardea.	Mycteria.
Ciconia.	Tantalus.

Die Tenuirostren.

Avocetta.	Tringa.
Numenius.	Charadrius,
Scolopax.	

Die Latirostren.

Cancroma.
Platalea.
Phaenicopterus.

Siebente Ordnung: Die Schwimmvögel.

Zehen durch breite Häute verbunden; Läufe nicht lang. (Wasservögel).

Die Pinnipeden.

Plotus.	Fregata.
Phaethon.	Phalacrocorax.
Sula.	Pelecanus.

Die Serrirostren.

Mergus.
Anas.
Phaenicopterus.

Die Longipennen.

Larus.
Diomedea.
Procellaria.
Recurvirostra.
Sterna.
Rhincops.

Die Brevipennen.

Colymbus.
Uria.
Alca.
Torda.
Aptenodytes.

* Die Monotremen Geoff.

Thierische Zwischenformen zwischen den Vögeln und den Säugethieren. Diese Thiere haben vier Füsse, besitzen keine Brustwarzen, keine eingekeilten Zähne, keine Lippen und haben nur eine Oeffnung für die Geschlechtsorgane, für die Exkremente und für den Urin. Ihr Körper ist mit Haaren oder Stacheln bedeckt

Die Ornithorhynchen.
Die Echidneen.

Nota. Ich habe schon im sechsten Kapitel Seite 66 von diesen Thieren gesprochen. Ich habe dort nachgewiesen, dass sie weder Säugethiere, noch Vögel, noch auch Reptilien sind.

Die Säugethiere.

(Vierzehnte Klasse des Thierreichs.)

Lebendig gebärende Thiere mit Brustwarzen, mit vier oder blos zwei gegliederten Gliedmassen. Vollständige Athmung durch äusserlich undurchlöcherte Lungen; Haare auf einigen Körpertheilen.

Bemerkungen.

Nach der natürlichen Ordnung bilden die Säugethiere nothwendigerweise die letzte Klasse des Thierreichs.

Diese Klasse enthält in der That die vollkommensten Thiere, die am meisten Fähigkeiten und Verstand besitzen und deren Organisation am verwickeltsten ist.

Diese Thiere, deren Organisation sich am meisten derjenigen des Menschen nähert, bieten aus diesem Grunde eine vollständigere Zusammenstellung von Sinnen und Fähigkeiten dar, als alle andern. Sie allein sind wahrhaft lebendig gebärend und haben Brustwarzen, um ihre Jungen zu säugen.

Es bieten also die Säugethiere die grösste Verwicklung der thierischen Organisation und das Ende der Ausbildung und Zahl der Fähigkeiten, welche die Natur mit Hülfe dieser Organisation den Organismen zu geben vermochte, dar. Sie müssen also die unermessliche Reihe der lebenden Thiere abschliessen.

Uebersicht der Säugethiere.

Erste Ordnung: Exungulata.

Blos zwei vordere, kurze, platte zum Schwimmen geeignete Gliedmassen, die weder Klauen noch Hufe haben.

Die Cetaceen.

Balaena.	Narwhalus.
Balaenoptera.	Anarnacus.
Physalus.	Delphinapterus.
Catodon.	Delphinus.
Physeterus.	Hyperodon.

Zweite Ordnung: Amphibia.

Vier Gliedmassen; die zwei vorderen kurz, flossenförmig, mit Krallen an den Zehen; die hintern nach hinten gerichtet oder mit dem Körperende, das fischschwanzförmig ist, verwachsen.

Phoca.	Halicore.
Trichecus.	Manatus.

Anmerkung. Diese Ordnung ist nur mit Rücksicht auf die allgemeine Körpergestalt der dazu gehörigen Thiere hieher gestellt. Siehe meine Bemerkungen, Seite 174.

Dritte Ordnung: Ungulata.

Vier nur zum Gehen geeignete Gliedmassen. Ihre Zehen sind an ihrem Ende vollständig in ein Horn eingehüllt, das man Huf nennt.

Die Solipeden.

Equus.

Die Wiederkäuer.

Bos.
Antilope.
Capra.
Ovis.
Cervus.
Camelopardalis.
Camelus.
Moschus.

Die Pachydermen.

Rhinoceros.
Hyrax.
Tapirus.
Sus.
Elephas.
Hippopotamus.

Vierte Ordnung: Unguiculata.

Vier Gliedmassen; platte oder zugespitzte, freie Nägel am Ende der Zehen.

Die Tardigraden.

Bradypus.

Die Edentaten.

Myrmecophaga.
Manis.
Orycteropus.
Dasypus.

Die Nagethiere.

Kangurus.
Lepus.
Coendus.
Hystrix.
Chiromys.
Phascolomys.
Hydromys.
Fiber.
Cavia.
Aspalax.
Sciurus.
Myoxus.
Cricetus.
Arctomys.
Arvicola.
Ondatra.
Mus.

Die Pedimanen.

Didelphis.
Perameles.
Dasyurus.
Phascolomys.
Coescoës.
Phalangista.

Die Plantigraden.

Talpa.
Sorex.
Ursus.
Caudivolvulus.
Taxus.
Nasua.
Erinaceus.
Centetes.

Die Digitigraden.

Lutris.	Felis.
Mangusta.	Civetta.
Mephitis.	Hyaena.
Mustela.	Canis.

Die Chiropteren.

Galeopithecus.	Noctilio.
Rhinolophus.	Vespertilio.
Phyllostoma.	Pteropus.

Die Quadrumanen.

Galago.	Papio.
Tarsius.	Callithrix.
Stenops.	Cebus.
Lemur.	Cynocephalus.
Lichanotus.	Pithecus.
Cercopithecus.	Pongo.

Anmerkung. Nach der eben angeführten Ordnung enthält also die Familie der Affen (Quadrumana) die vollkommensten Thiere, hauptsächlich die letzten Gattungen dieser Familie. Die Gattung **Orang** (Pithecus) beschliesst in der That die ganze Ordnung, wie die Monade sie beginnt. Welche Verschiedenheit zwischen den Thieren dieser Gattungen hinsichtlich der Organisation und der Fähigkeiten!

Die Naturforscher, welche den Menschen blos mit Rücksicht auf die Organisation betrachtet haben, haben aus seinen bekannten sechs Varietäten eine besondere Gattung gemacht, die für sich eine auf folgende Weise charakterisirte besondere Familie bildet.

Die Bimanen.

Säugethiere mit getrennten, mit Nägeln versehenen Gliedmassen. Drei Zahnarten. Daumen blos den Händen entgegensetzbar.

Der Mensch.

Varietäten.
- Der Kaukasier.
- Der Hyperboraeer.
- Der Mongole.
- Der Amerikaner.
- Der Malaye.
- Der Aethiopier oder Neger.

Man hat dieser Familie den Namen Zweihänder (Bimanen) gegeben, weil in der That blos die Hände des Menschen einen abgesonderten und den Fingern entgegenstellbaren Daumen besitzen, während die Hände und die Füsse der Vierhänder hinsichtlich des Daumens dieselbe Eigenthümlichkeit darbieten.

Einige Bemerkungen über den Menschen.

Wenn der Mensch von den Thieren nur hinsichtlich der Organisation verschieden wäre, so würde es leicht sein, zu zeigen, dass die Organisationscharaktere, deren man sich bedient, um aus seinen Varietäten eine besondere Familie zu bilden, alle das Produkt von alten Abänderungen in seinen Handlungen und von Gewohnheiten sind, die er angenommen hat und die den Individuen seiner Race eigenthümlich geworden sind.

Wenn in der That irgend eine Affenrace hauptsächlich die vollkommenste derselben, durch die Verhältnisse oder durch irgend eine andere Ursache gezwungen wurde, die Gewohnheit, auf den Bäumen zu klettern und die Zweige mit den Füssen sowohl als mit den Händen zu erfassen, um sich daran aufzuhängen, aufzugeben und wenn die Individuen dieser Race während einer langen Reihe von Generationen gezwungen waren, ihre Füsse nur zum Gehen zu gebrauchen und aufhörten, von den Füssen denselben Gebrauch wie von den Händen zu machen, so ist es nach den im vorigen Kapitel angeführten Bemerkungen nicht zweifelhaft, dass die Vierhänder schliesslich zu Zweihändern umgebildet wurden und dass die Daumen ihrer Füsse, da diese Füsse nur noch zum Gehen dienten, die Entgegenstellbarkeit zu den Fingern verloren.

Wenn überdies die Individuen, von denen ich spreche, bewegt durch das Bedürfniss zu herrschen und zugleich weit und breit um sich zu sehen, sich anstrengten, aufrecht zu stehen und an dieser Gewohnheit von Generation zu Generation beständig festhielten, so ist es ferner nicht zweifelhaft, dass ihre Füsse unmerklich eine für die aufrechte Haltung geeignete Bildung erlangten, dass ihre Beine Waden bekamen und dass diese Thiere dann nur mühsam auf den Händen und Füssen zugleich gehen konnten.

Wenn endlich diese nämlichen Individuen den Gebrauch ihrer Kiefer als Waffen zum Beissen, Zerfleischen und Packen oder als Werkzeuge zum Zerschneiden des Grases aufgaben und dieselben nur noch zum Kauen benutzten, so ist es ebenfalls nicht zweifelhaft, dass ihr Gesichtswinkel grösser wurde, dass ihre Schnauze sich mehr

und mehr verkürzte, schliesslich vollständig verschwand und dass ihre Schneidezähne dann eine verticale Stellung erlangten.

Wenn man nun annimmt, dass eine Affenart wie z. B. die vollkommenste, durch constante Gewohnheiten bei allen ihren Individuen den eben angeführten Bau und die Fähigkeit, aufrecht zu stehen und zu gehen, erhalten habe, und dass sie dann zur Herrschaft über die andern Thierracen gelangt sei, so wird man einsehen:

1⁰ Dass diese, in ihren Fähigkeiten vollkommenere Race, der es dadurch gelang, die Oberherrschaft über die andern zu gewinnen, sich aller passenden Orte der Erdoberfläche bemächtigt haben wird;

2⁰ Dass sie die andern hervorragenden Racen verdrängt haben würde, im Falle diese ihr die Güter der Erde hätten streitig machen wollen, und dass sie dieselben gezwungen haben würde, an Orten Zuflucht zu suchen, die sie nicht inne hält.

3⁰ Dass sie die Fortschritte in der Vervollkommnung der Fähigkeiten der ihr durch ihre Beziehungen nächstverwandten Racen gehemmt haben wird, weil sie der starken Vermehrung derselben geschadet und sie gezwungen hätte, sich in Wälder oder andere verlassene Orte zurückzuziehen; während sie selbst, die sich überall ausbreiten, ohne Hinderniss von Seiten der andern sich vermehren und in zahlreichen Heerden leben konnte, sich fortschreitend neue Bedürfnisse geschaffen haben wird, welche ihre Industrie hervorgerufen und ihre Mittel und Fähigkeiten stufenweise ausgebildet haben werden.

4⁰ Dass endlich zwischen dieser hervorragenden Race und den vollkommensten Thieren ein Unterschied und gewissermassen ein beträchtlicher Abstand entstanden sein muss, weil dieselbe eine absolute Oberherrschaft über alle andern erlangt hat.

Es wird also die vollkommenste Affenart haben herrschend werden, ihre Gewohnheiten in Folge der absoluten Herrschaft, welche sie über die andern erlangt haben wird und in Folge neuer Bedürfnisse verändern, fortschreitend Abänderungen in ihrer Organisation und neue und zahlreiche Fähigkeiten erlangen, die vollkommensten andern Racen auf den Zustand, zu dem sie gelangt sind, beschränken und zwischen sich und diesen letzteren höchst bedeutende Unterschiede herbeiführen können.

Der **Orang** von **Angola** (Simia troglodytes, Lin.) ist das vollkommenste aller Thiere: es ist viel vollkommener als der indische Orang (Simia satyrus, Lin.), den man Orang-Utang genannt hat;

nichtsdestoweniger stehen beide mit Rücksicht auf die Organisation in ihren körperlichen und geistigen Fähigkeiten dem Menschen weit nach*). Diese Thiere stehen bei vielen Gelegenheiten aufrecht, da aber diese Haltung nicht ihre bleibende Gewohnheit ist, so ist dadurch ihr Körper nicht hinlänglich abgeändert worden, so dass die aufrechte Haltung für dieselben ein höchst unbequemer und lästiger Zustand ist.

Man weiss durch die Berichte der Reisenden, hauptsächlich hinsichtlich des indischen Orang, dass er, wenn eine dringende Gefahr ihn zur Flucht zwingt, sogleich auf seine vier Beine zurücksinkt. Es verräth dies, sagt man uns, den wahren Ursprung dieses Thieres, weil es gezwungen ist, diese unnatürliche Haltung, die uns täuschte, zu verlassen.

Ohne Zweifel ist diese Haltung für dasselbe unnatürlich, weil es bei seiner Ortsbewegung weniger Gebrauch von derselben macht, indem seine Organisation derselben weniger angepasst ist. Ist nun aber deshalb, weil sie für den Menschen leichter ist, die aufrechte Haltung für ihn vollständig natürlich?

Für den Menschen, der in Folge seiner, bei den Individuen seiner Art seit einer langen Reihe von Generationen ununterbrochen beibehaltener Gewohnheiten sich beim Gehen nur aufrecht halten kann, ist diese Stellung nichtsdestoweniger ein ermüdender Zustand, in welchem derselbe nur während einer beschränkten Zeit und mit Hülfe der Contraction mehrerer Muskeln bleiben kann.

Wenn die Wirbelsäule des menschlichen Körpers die Körperaxe bildete und den Kopf, sowie die andern Theile im Gleichgewicht hielte, so könnte die aufrechte Haltung für ihn ein Ruhezustand sein. Wer wüsste nun aber nicht, dass dem nicht so ist, dass der Kopf nicht in seinem Schwerpunkte eingefügt ist; dass die Brust und der Bauch sowie die Eingeweide, welche diese Höhlen enthalten, beinahe vollständig auf die Vorderseite der Wirbelsäule hängen; dass diese auf einer schiefen Grundlage ruht, u. s. w.? Ferner ist es nöthig, wie Herr Richerand bemerkt, dass bei der aufrechten Haltung eine thätige Kraft unaufhörlich wache, um den Fall des Körpers zu vermeiden, den das Gewicht und die Anordnung der Theile zu bewirken streben.

Nach der Darlegung der Betrachtungen über den aufrechten

*) Siehe in meinen „Recherches sur les corps vivants p. 136, einige Bemerkungen über den Orang von Angola.

Gang des Menschen, drückt sich derselbe Gelehrte folgendermassen aus:

„Das relative Gewicht des Kopfes, der Brust- und Baucheingeweide strebt also darnach, die Linie, nach der alle Körpertheile auf der Grundfläche ruhen, und welche die, damit die aufrechte Haltung vollständig sei, genau senkrecht auf dieser Fläche stehen muss, nach vorne zu ziehen. Folgende Thatsache unterstützt diese Behauptung: Ich habe beobachtet, dass Kinder mit grossem Kopfe, mit vorstehendem Bauche und mit von Fett überladenen Eingeweiden sich schwer an den aufrechten Gang gewöhnen. Nicht vor dem Ende des zweiten Jahres wagen sie sich ihren eigenen Kräften anzuvertrauen. Sie fallen häufig und bezeugen eine Neigung, wieder in den Zustand der Vierfüssler zurückzukehren.“ (Physiologie, vol. II. p. 268.)

Diese Anordnung der Körpertheile, welche bewirkt, dass die aufrechte Haltung des Menschen ein Thätigkeitszustand und folglich ermüdend ist, anstatt ein Ruhezustand zu sein, würde also auch in ihm einen dem der übrigen Säugethiere ähnlichen Ursprung verrathen, wenn blos seine Organisation in Betracht gezogen würde.

Um nun in allen Punkten der vom Anfang dieser Beobachtungen an angeführten Annahme zu folgen, muss ich passenderweise folgende Betrachtungen hinzufügen:

Indem die Individuen der vorherrschenden Race, von der soeben gesprochen wurde, sich aller bewohnbaren Orte, die ihnen passten, bemächtigten und indem sie ihre Bedürfnisse in dem Masse als die Gesellschaften, die sie bildeten, zahlreicher wurden, beträchtlich vermehrten, so haben sie in gleicher Weise ihre Gedanken vervielfältigen und in Folge dessen das Bedürfniss empfinden müssen, sie ihresgleichen mitzutheilen. Man begreift, dass sich hieraus für sie die Nothwendigkeit ergeben haben wird, die für die Mittheilung dieser Gedanken passenden Zeichen zu vermehren und zu vermannigfaltigen. Es ist also klar, dass die Individuen dieser Race beständige Anstrengungen haben machen und in diesen Anstrengungen alle ihre Mittel haben anwenden müssen, um die Zeichen, welche ihre Gedanken und ihre zahlreichen Bedürfnisse erforderten, zu bilden, zu vermehren und hinlänglich zu vervielfältigen.

Dem ist nicht so mit den andern Thieren; denn, obschon die vollkommensten derselben, die Affen nämlich, meistens in Heerden leben, so haben dieselben doch seit der gewaltigen Oberherrschaft der angeführten Race keine Fortschritte in der Vervollkommnung ihrer Fähigkeiten gemacht. Von allen Seiten verfolgt, zurückgedrängt an wilde, öde, selten ausgedehnte oder an elende und unruhige Orte,

werden sie beständig gezwungen, zu fliehen und sich zu verbergen. Unter diesen Verhältnissen verschaffen sich diese Thiere keine neuen Bedürfnisse mehr, erhalten keine neuen Gedanken, haben deren nur sehr wenige und beschäftigen sich immer mit den nämlichen. Unter diesen Gedanken giebt es sehr wenige, die sie den andern Individuen ihrer Art mitzutheilen brauchten. Sie brauchen also nur eine kleine Zahl verschiedener Zeichen um sich ihresgleichen verständlich zu machen. Auch genügen ihnen einige Bewegungen des Körpers oder gewisser Körpertheile, einige Pfiffe, oder einige durch einfache Biegung derStimme variirte Laute.

Weil die Individuen der schon angeführten vorherrschenden Race im Gegentheil die Zeichen vermehren mussten, um ihre allmälig zahlreich gewordenen Gedanken rasch mitzutheilen und weil weder pantomimische Zeichen noch mögliche Biegungen ihrer Stimme hinreichen konnten, um diese Menge nothwendig gewordener Zeichen darzustellen, so werden sie durch verschiedene Anstrengungen dazu gelangt sein, articulirte Laute zu bilden. Ursprünglich werden sie deren nur sehr wenige und in Gemeinschaft mit Biegungen ihrer Stimme gebraucht haben, in der Folge werden sie dieselben entsprechend der Zunahme der Bedürfnisse und der grössern Uebung vermehrt, vermannigfaltigt und vervollständigt haben. In der That wird die gewohnheitsmässige Uebung ihrer Kehle, ihrer Zunge und ihrer Lippen, um die Töne zu articuliren, diese Fähigkeit bei ihnen ausserordentlich entwickelt haben.

Dies ist für diese besondere Race der Grund des Ursprunges der bewunderungswürdigen Fähigkeit zu sprechen; und da die Entfernung der Orte, auf die sich die Individuen dieser Race verbreitet haben werden, die Corruption der übereingekommenen Zeichen, um jeden Gedanken wiederzugeben, begünstigt, so ist dies der Grund des Ursprungs der Sprachen, die sich überall vervielfältigt haben.

Es werden also in dieser Hinsicht die Bedürfnisse allein Alles gemacht haben: sie werden die Anstrengungen hervorgerufen haben, und die für die Articulation der Laute geeigneten Organe werden sich durch ihren gewohnheitsmässigen Gebrauch entwickelt haben.

Dies würden die Reflexionen sein, die man anstellen könnte, wenn der hier als die fragliche vorherrschende Race betrachtete Mensch sich von den Thieren nur durch seine Organisationscharactere unterscheiden würde und wenn sein Ursprung nicht von dem ihrigen verschieden wäre.

Ende des ersten Theils.

Zweiter Theil.

Betrachtungen über die physischen Ursachen des Lebens, über dessen Existenzbedingungen, über die erregende Kraft seiner Bewegungen, über die Fähigkeiten, die dasselbe den Organismen verleiht und über die Resultate seiner Existenz in diesen Organismen.

Einleitung.

Die Natur, dieses so oft in dem Sinne, als handelte es sich um ein besonderes Wesen, ausgesprochene Wort, muss in unsern Augen nur die Gesammtheit der Objekte sein, welche in sich begreift: 1° alle vorhandenen physischen Körper; 2° die allgemeinen und besondern Gesetze, welche die Veränderungen im Zustand und in der Lage dieser Körper regieren; 3° endlich, die bei ihnen in verschiedener Weise verbreitete Bewegung, welche an ihrer Quelle beständig unterhalten oder neu erzeugt wird, welche in ihren Wirkungen unendlich verschiedenartig ist und von der die bewunderungswürdige Ordnung der Dinge herrührt, die uns diese Gesammtheit darbietet.

Alle physischen Körper, mögen sie fest, flüssig oder gasförmig sein, besitzen Eigenschaften und Fähigkeiten, die ihnen eigenthümlich sind. In Folge der unter ihnen vorhandenen Bewegung aber werden diese Körper verschiedenen Beziehungen und Veränderungen in ihrem Zustand und in ihrer Lage ausgesetzt, können miteinander verschiedenartige Verbindungen, Combinationen oder Aggregationen eingehen, können dann unendlich verschiedenartige Veränderungen erfahren, wie vollständige oder unvollständige Trennungen von ihren andern Componenten, von ihren Aggregirten, u. s. w. Es erlangen so diese Körper allmälig andere Eigenschaften und andere Fähigkeiten, die dem Zustande entsprechen, in welchem sich ein jeglicher befindet.

Ebenfalls in Folge der Anordnung oder der Lage dieser Körper, ihres besondern Zustandes in jedem Abschnitte der Zeitdauer, der Fähigkeiten, welche ein jeder derselben besitzt, der verschiedenartigen Gesetze, welche ihre Veränderungen und Einflüsse beherrschen, der Bewegung endlich, welche ihnen keine absolute Ruhe gestattet, herrscht in Allem, was zur Natur gehört, beständig eine mächtige

Thätigkeit, eine Aufeinanderfolge von verschiedenartigen Bewegungen und Veränderungen, welche keine Ursache, ausser der, welche Alles geschaffen hat, aufheben oder vernichten kann.

Die Annahme, dass die Natur ewig sei und dass sie folglich zu jeder Zeit existirt habe, ist für mich ein abstrakter, unbegründeter, unbegrenzter, unwahrscheinlicher Gedanke, mit dem sich meine Vernunft nicht zufrieden geben kann. Da wir in dieser Hinsicht nichts Sicheres wissen können und da es uns unmöglich ist, über diesen Gegenstand zu urtheilen, so will ich lieber annehmen, dass die ganze Natur nur eine Wirkung ist. Ich nehme dann am liebsten eine erste Ursache, mit einem Wort eine höchste Macht an, welche die Natur geschaffen hat, und welche sie ganz zu dem gemacht hat, was sie ist.

Ich muss mich also als Naturforscher und als Physiker bei meinen Studien über die Natur nur mit den bekannten oder beobachteten Körpern, mit den Eigenschaften und Eigenthümlichkeiten dieser Körper, mit den Beziehungen, welche sie in verschiedenen Verhältnissen zu einander haben können, endlich mit den Folgen dieser Beziehungen und der verschiedenen unter ihnen vorhandenen und beständig unterhaltenen Bewegungen beschäftigen.

Auf diesem für uns einzig zugänglichen Wege wird es möglich, die Ursachen jener Menge von Erscheinungen, welche uns die Natur in ihren verschiedenen Theilen darbietet, einigermassen zu erkennen und die Ursachen der bewunderungswürdigen Erscheinungen, welche die Organismen uns darbieten, kurz, die Ursachen, welche das Leben der damit ausgestatteten Körper hervorbringen, wahrzunehmen.

Es ist ohne Zweifel von grosser Wichtigkeit, zu untersuchen, worin das, was man das Leben in einem Körper nennt, besteht; welches die wesentlichen Organisationsbedingungen zur Existenz des Lebens sind; welches die Quelle jener eigenthümlichen Kraft ist, welche die Lebensbewegungen hervorruft, so lange der Zustand der Organisation es erlaubt; auf welche Weise endlich die verschiedenen, von der Gegenwart und Dauer des Lebens in einem Körper herrührenden Erscheinungen hervorgebracht werden können und diesem Körper die bei ihm beobachteten Fähigkeiten verleihen können; aber es sind dies auch von allen Problemen unstreitig diejenigen, die am schwersten zu lösen sind.

Es wäre, wie mir scheint, viel leichter, den Lauf der im Raume beobachteten Gestirne zu bestimmen, und die Entfernungen, die

Grösse, die Masse und die Bewegungen der zu unserm Sonnensystem gehörenden Planeten zu erkennen, als das Problem über die Quelle des Lebens in den damit ausgestatteten Körpern und folglich über den Ursprung und die Erzeugung der verschiedenen lebenden Organismen zu lösen.

Wie schwierig auch dieser grosse Untersuchungsgegenstand sein mag, so sind doch die Schwierigkeiten, die er uns darbietet, nicht unüberwindlich, denn es handelt sich bei allem diesem nur um rein physische Erscheinungen. Es ist nun klar, dass diese Erscheinungen einerseits nur die direkten Resultate der Beziehungen zwischen verschiedenen Körpern und nur die Folgen einer Ordnung und eines Zustandes der Dinge sind, welche bei gewissen unter ihnen diese Beziehungen verursachen, und dass sie anderseits sich aus den Bewegungen ergeben, welche in den Theilen dieser Körper durch eine Kraft erregt werden, deren Quelle wahrzunehmen möglich ist.

Diese ersten Resultate unserer Untersuchungen gewähren ohne Zweifel ein sehr grosses Interesse und lassen uns hoffen, daraus andere, nicht weniger wichtige zu erhalten. Wie begründet sie nun aber auch sein mögen, so werden sie doch vielleicht lange nicht die ihnen gebührende Aufmerksamkeit erhalten, weil sie gegen eine der ältesten vorgefassten Meinungen zu kämpfen haben, weil sie eingewurzelte Vorurtheile zerstören müssen und weil sie ein Feld von neuen Betrachtungen eröffnen, welche von denen, die man gewöhnlich berücksichtigt, sehr verschieden sind.

Offenbar sind es ähnliche Betrachtungen, welche Condillac zu dem Ausspruche veranlassten: „Die Vernunft ist höchst ohnmächtig und ihre Fortschritte sind sehr langsam, wenn sie Irrthümer zu zerstören hat, von denen sich Niemand hat befreien können.“ (Abhandlung über die Sensationen B. I, p. 108).

Es ist offenbar sehr wahr, was Cabanis gesagt hat und durch unleugbare Thatsachen beweisen konnte, dass das Moralische und das Physische aus derselben Grundlage entspringen; und dass, wie er gezeigt hat, sowohl die moralischen als die physischen Verrichtungen direkt entweder aus der Thätigkeit gewisser besonderer Organe, oder aus der des gesammten Lebenssystemes hervorgehen und dass endlich alle Erscheinungen des Verstandes und des Willens aus dem primitiven oder accidentiellen Zustande der Organisation entspringen.

Um aber die volle Begründung dieser grossen Wahrheit leichter zu erkennen, muss man die Beweise dafür nicht blos in der Unter-

suchung der Erscheinungen der höchst verwickelten Organisation des Menschen und der vollkommensten Thiere suchen, sondern man wird sie noch viel leichter erhalten, wenn man die verschiedenen Fortschritte in der Ausbildung der Organisation von den einfachsten bis zu den höchstentwickelten Thieren betrachtet. Denn dann werden diese Fortschritte allmälig den Ursprung jeder thierischen Fähigkeit, die Ursachen und die Entwicklungsstufen dieser Fähigkeiten zeigen und man wird sich von Neuem überzeugen können, dass jene beiden Gestaltungen unserer Existenz, die man das Moralische und das Physische nennt, die zwei scheinbar so getrennte Erscheinungsarten bilden, in der Organisation ihre gemeinsame Grundlage haben.

Da dem so ist, so müssen wir bei der allereinfachsten Organisation untersuchen, worin in Wahrheit das Leben besteht, welches die für seine Existenz wesentlichen Bedingungen sind und aus welcher Quelle dasselbe die besondere Kraft schöpft, welche die sogenannten Lebensbewegungen erregt.

Man kann in der That erst nach der Untersuchung der einfachsten Organisation wissen, was wirklich für die Existenz des Lebens in einem Körper wesentlich ist. Denn bei einer complicirten Organisation ist jedes hauptsächliche innere Organ derselben für die Erhaltung des Lebens nothwendig, wegen seiner engen Verknüpfung mit allen andern Theilen des Systems und weil dieses System nach einem Plane gebildet ist, welcher diese Organe erfordert. Daraus folgt aber nicht, dass diese Organe für die Existenz des Lebens in jedem Organismus wesentlich sei.

Diese Betrachtung ist sehr wichtig, wenn man untersucht, was für das Zustandekommen des Lebens wirklich wesentlich ist, und sie verhindert, dass man unbedacht behaupte, dass ein besonderes Organ für die Existenz des Lebens unerlässlich sei.

Das Eigenthümliche der Lebensbewegungen ist, dass sie durch Erregung und nicht durch Mittheilung gebildet und unterhalten werden. Diese Bewegungen wären einzig in ihrer Art in der Natur, wenn sie nicht grosse Aehnlichkeit mit denen der Gährung hätten. Sie sind indessen von diesen dadurch unterschieden, dass sie während einer begrenzten Zeit sich beinahe gleich erhalten können und dass sie während einer gewissen Zeit den Körper, in dem sie vor sich gehen, vergrössern und dann erhalten; während die Bewegungen der Gährung den ihnen unterworfenen Körper ohne Reparation zerstören und sich bis zu ihrem Aufhören vermehren.

Weil die Lebensbewegungen niemals mitgetheilt, sondern immer erregt werden, so muss man untersuchen, welches die Ursache ist, die sie erregt, d. h. aus welcher Quelle die Organismen die besondere Kraft, welche sie belebt, schöpfen.

Welches auch der Organisationszustand eines Körpers und der Zustand seiner wesentlichen Fluida sei, so kann doch sicherlich das thätige Leben in diesem Körper nicht ohne eine besondere Ursache existiren, die fähig ist, die Lebensbewegungen in ihm zu erregen. Welcherlei Hypothese man auch in dieser Hinsicht ersinne, so wird man doch immer darauf zurückkommen müssen, die Nothwendigkeit dieser besondern Ursache für die Existenz des activen Lebens anzuerkennen. Diese Ursache nun, welche die Organismen belebt, befindet sich, was nicht mehr zu bezweifeln ist, in den Media, welche diese Körper umgeben, ist je nach den Orten, den Jahreszeiten und Klimaten der Erde in ihrer Intensität veränderlich, und keineswegs von den Körpern, die sie belebt, abhängig. Sie geht ihrer Existenz voraus und bleibt nach ihrer Zerstörung erhalten. Sie erregt endlich in ihnen die Bewegungen des Lebens, so lange der Zustand der Theile dieser Körper es ihr erlaubt, und sie hört auf, sie zu beleben, sobald dieser Zustand sich der Ausführung der Bewegungen, welche sie erregte, widersetzt.

Bei den vollkommensten Thieren entwickelt sich diese erregende Ursache des Lebens in ihnen selbst und genügt bis zu einem gewissen Grade, um sie zu beleben; indessen bedarf sie noch der Mitwirkung derjenigen, welche die umgebenden Media liefern. Bei den andern Thieren aber und bei den Pflanzen ist sie ihnen vollständig fremd; so dass allein die umgebenden Media sie ihnen verschaffen können.

Wenn diese interessanten Gegenstände erkannt und festgestellt sein werden, so werden wir untersuchen, wie sich die ersten Anfänge der Organisation gebildet haben, wie die direkten Zeugungen geschehen können und an welchem Theile jeder Organismenreihe die Natur solche Zeugungen hat ausführen können.

Wenn die mit Leben ausgestatteten Körper wirklich Erzeugnisse der Natur sind, so musste dieselbe und muss noch das Vermögen besitzen, direkt gewisse Organismen hervorzubringen. Sie musste ihnen die Fähigkeit gegeben haben, zu wachsen, sich zu vermehren, ihre Organisation mehr und mehr zu vervollkommnen und sich mit der Zeit und nach den Verhältnissen verschiedenartig zu gestalten, wenn anders alle Organismen, die wir gegenwärtig beobachten, wirklich Erzeugnisse ihrer Macht und ihrer Mittel sind.

Nachdem wir nun so die Nothwendigkeit dieser direkten Schöpfungen erkannt haben, müssen wir untersuchen, welches die Organismen sein können, die die Natur direkt hervorbringen kann und müssen sie von denjenigen unterscheiden, die die Existenz nur indirekt erhalten. Sicherlich erhalten der Löwe, der Adler, der Schmetterling, die Buche, der Rosenstock ihre Existenz nicht direkt von der Natur. Sie erhalten sie bekanntlich von ihnen ähnlichen Individuen, die ihnen dieselbe auf dem Wege der Fortpflanzung übermitteln. Man kann versichern, dass, wenn die ganze Art des Löwen oder der Buche auf den Erdtheilen, auf denen ihre Individuen verbreitet sind, ausgerottet würde, die vereinten Vermögen der Natur lange Zeit die Macht nicht haben würden, sie von Neuem in's Dasein zu rufen.

Ich nehme mir also vor, in dieser Hinsicht zu zeigen, auf welche Weise die Natur an günstigen Orten und unter günstigen Verhältnissen die einfachst organisirten Organismen und folglich die unvollkommensten Thiere zu bilden scheint; auf welche Weise diese so schwächlichen Thiere, die gewissermassen nur von der Natur direkt erzeugte Anlagen der Thierheit sind, sich entwickelt, vermehrt und verschiedenartig gestaltet haben; auf welche Weise endlich die Organisation dieser Körper nach einer unendlichen Zeugungsreihe in ihrer Vervollkommnung Fortschritte gemacht und mehr und mehr bei den zahlreichen Racen, die sich daraus ergaben, die thierischen Fähigkeiten erweitert hat.

Man wird sehen, dass jeder in der Ausbildung der Organisation und in den Fähigkeiten, die die Folgen davon gewesen sind, erworbene Fortschritt auf dem Wege der Fortpflanzung andern Individuen erhalten und übermittelt worden ist, und dass dadurch die Natur während einer Menge von Jahrhunderten allmälig alle lebenden Organismen bilden konnte.

Man wird überdies sehen, dass alle Fähigkeiten ohne Ausnahme vollständig physisch sind, d. h. dass sie alle wesentlich aus Organisationsthätigkeiten hervorgehen; so dass es leicht sein wird, zu zeigen, wie die Natur vom beschränktesten Instinkte, dessen Quelle leicht wahrgenommen werden kann, dazu hat kommen können, die Fähigkeiten des Verstandes von den dunkelsten bis zu den entwickeltsten zu schaffen.

Man darf hier keine physiologische Abhandlung erwarten: das Publikum besitzt ausgezeichnete Werke dieser Art, über die ich nur wenig Berichtigungen vorzuschlagen habe. Ich muss aber in

dieser Hinsicht allgemeine Thatsachen und sicher erkannte fundamentale Wahrheiten zusammenfassen, weil ich bemerke, dass aus ihrer Verknüpfung Lichtstrahlen hervorbrechen, welche denjenigen, welche sich mit den Einzelheiten dieser Gegenstände beschäftigt haben, entgangen sind, und weil diese Lichtstrahlen uns mit Klarheit das zeigen, was die mit Leben ausgestatteten Körper wirklich sind, warum und wie sie existiren, auf welche Weise sie sich entwickeln und fortpflanzen, auf welchem Wege endlich ihre Fähigkeit erlangt, den Individuen jeder Art übermittelt und erhalten worden sind.

Wenn man die Verkettung der physischen Ursachen, welche die Organismen, so wie wir sie sehen, in's Dasein gerufen haben, erkennen will, so muss man nothwendigerweise das Princip berücksichtigen, welches ich in folgendem Satze ausspreche:

Dem Einfluss der Bewegungen verschiedener Fluida auf die mehr oder weniger festen Stoffe unsrer Erde muss man die Bildung, die zeitweise Erhaltung und die Fortpflanzung aller Organismen, welche man auf ihrer Oberfläche beobachtet, sowie alle Veränderungen, welche die Ueberreste dieser Körper unaufhörlich erleiden, zuschreiben.

Sobald man diese wichtige Betrachtung vernachlässigt, so geräth Alles für den menschlichen Verstand in unauflösliche Verwirrung; die allgemeine Ursache der Thatsachen und der beobachteten Gegenstände kann nicht mehr wahrgenommen werden und da in dieser Hinsicht unsre Kenntnisse dann keinen Werth, keinen Zusammenhang und keine Fortschritte besitzen, so wird man beständig an Stelle der Wahrheiten, die man hätte erkennen können, jene Phantome unsrer Einbildungskraft und jenes Wunderbare, welche dem Menschen so gefallen, setzen.

Wenn man im Gegentheil diesem Satze alle Aufmerksamkeit schenkt, die demselben vermöge seiner Augenscheinlichkeit gebührt, so wird man sehen, dass sich daraus in natürlicher Weise eine Menge untergeordneter Gesetze ergeben, welche alle wohl erkannten Thatsachen hinsichtlich der Existenz, der Natur, der verschiedenen Fähigkeiten und endlich hinsichtlich der Veränderungen der Organismen und der andern mehr oder weniger zusammengesetzten Körper erklären.

Was die konstanten, aber veränderlichen Bewegungen der verschiedenen Fluida, von denen ich sprechen will, betrifft, so ist ganz augenscheinlich, dass sie auf unsrer Erde beständig durch den Ein-

fluss des Sonnenlichtes unterhalten werden. Es modificirt dasselbe unaufhörlich grosse Theile derselben in gewissen Erdtheilen und verändert beständig deren Lage, es zwingt sie zu einer Art Circulation und zu verschiedenen Bewegungen, so dass es für sie die Veranlassung zum Hervorbringen aller Erscheinungen ist.

Es wird genügen, Ordnung in die Anführung der Thatsachen und ihrer Verkettung und in die Anwendung dieser Betrachtungen auf die beobachteten Erscheinungen zu bringen, um das nöthige Licht auf die Begründung dessen, was ich soeben ausgesagt habe, zu werfen. Es ist sogar unerlässlich, die sichtbaren Fluida, die in den Organismen enthalten sind, und welche darin Bewegungen und beständige Veränderungen erleiden, von gewissen andern feinen und immer unsichtbaren Fluida, welche diese Körper beleben und ohne die das Leben nicht in ihnen existiren könnte, zu unterscheiden.

Wenn man dann das Produkt der Einwirkung der unsichtbaren Fluida, von denen ich soeben gesprochen habe, auf die festen, flüssigen und sichtbaren Theile der Organismen betrachtet, so wird man leicht einsehen, dass Alles, was sich auf die Organisation dieser verschiedenen Körper und auf alle Bewegungen, die man in ihnen beobachtet und endlich auf alle Veränderungen, die sie erleiden, bezieht, vollständig das Resultat der Bewegungen der verschiedenen Fluida, welche sich in diesen Körpern befinden, ist; dass diese Fluida durch ihre Bewegungen diese Körper organisirt haben, dass sie dieselben auf verschiedene Weise modificirt haben, dass sie selbst in ihnen modificirt worden sind und dass sie mit Rüchsicht auf dieselben, allmälig den gegenwärtigen Zustand der Dinge herbeigeführt haben.

In der That, wenn man den verschiedenen Erscheinungen, welche die Organisation darbietet und hauptsächlich denjenigen, welche die Entwicklung dieser Organisation, hauptsächlich bei den unvollkommensten Thieren betreffen, eine ununterbrochene Aufmerksamkeit schenkt, so wird man überzeugt sein:

1° Dass die ganze Thätigkeit der Natur bei der Bildung ihrer direkten Zeugungen darin besteht, dass sie die kleinen Stofftheile von gallertartiger oder schleimiger Substanz, die sie in günstigen Verhältnissen vorfindet, zu Zellgewebe organisirt, dass sie diese kleinen zelligen Theile mit innerlichen Fluida anfüllt und sie belebt, indem sie diese innerlichen Fluida mit Hülfe feiner erregender Fluida, die unaufhörlich von den umgebenden Medien auf sie eindringen, in Bewegung setzt.

2° Dass das Zellgewebe die Grundlage, aus welcher jede Organisation gebildet worden ist und inmitten welcher die verschiedenen Organe sich durch die Bewegung der innerlichen Fluida, welche dieses Zellgewebe stufenweise modificirt haben, allmälig entwickelt haben.

3° Dass in der That das Eigenthümliche der Bewegung der Fluida in den zarten Theilen der Organismen darin besteht, dass sie sich Wege, Lagerstätten und Ausgänge bahnen, dass sie hier Kanäle und folglich verschiedene Organe bilden; dass sie diese Kanäle und diese Organe nach Massgabe der Bewegungen oder der Fluida, welche diese verursachen und welche sich darin modificiren, vermannigfaltigen, dass sie endlich diese Kanäle und diese Organe durch die Stoffe, welche unaufhörlich von den darin in Bewegung befindlichen wesentlichen Fluida gebildet und abgeschieden werden, stufenweise vergrössern, verlängern, theilen und fester machen. Von diesen Stoffen wird ein Theil assimilirt und in die Organe aufgenommen, während der andere nach aussen entleert wird.

4° Dass endlich das Eigenthümliche der organischen Bewegung nicht blos darin besteht, dass sie die Organisation entwickelt, die Theile ausdehnt und das Wachsthum veranlasst, sondern dass sie auch die Organe und die auszuführenden Funktionen vermehrt.

Nachdem ich diese wichtigen Betrachtungen, die mir unstreitige und dennoch bis heute unbeachtete Wahrheiten zu zeigen scheinen, auseinandergesetzt haben werde, werde ich untersuchen, welches die allen Organismen und folglich allen Thieren gemeinsamen Fähigkeiten sind; dann werde ich die hauptsächlichsten von jenen Fähigkeiten durchmustern, die nothwendigerweise gewissen Thieren eigenthümlich sind, indem die andern keineswegs damit ausgestattet sein können.

Ich sage es unverhohlen, es ist ein dem Fortschritte unsrer physiologischen Kenntnisse sehr schädlicher Missbrauch, voreilig anzunehmen, dass alle Thiere ohne Ausnahme dieselben Organe und dieselben Fähigkeiten besitzen, als ob die Natur, um zu ihrem Ziele zu gelangen, gezwungen wäre, überall dieselben Mittel anzuwenden. Wenn es, ohne dass man sich an die Betrachtung der Thatsachen zu halten brauchte, nur der Thätigkeit der Einbildungskraft bedarf, um Principien zu bilden, warum nimmt man denn nicht auch ferner an, dass alle Organismen allgemein dieselben Organe und folglich dieselben Fähigkeiten besitzen?

Ein Gegenstand, den ich in diesem zweiten Theile meines Werkes nicht habe vernachlässigen müssen, ist die Betrachtung der unmittelbaren Resultate des Lebens in einem Körper. Ich vermag nun

nachzuweisen, dass diese Resultate Verbindungen zwischen Grundstoffen veranlassen, die sich ohne diesen Umstand nie mit einander vereinigt hätten. Diese Verbindungen potenziren sich sogar mehr und mehr in dem Masse, als die Lebenskraft zunimmt, so dass sie bei den vollkommensten Thieren eine grosse Verwicklung und eine beträchtliche Potenzirung in ihren verbundenen Grundstoffen darbieten. So bilden die Organismen durch die Lebenskraft die sie besitzen, das Hauptmittel, welches die Natur anwendet, um eine Menge verschiedener Mischungen hervorzubringen, welche ohne diese wichtige Ursache niemals hätten stattfinden können.

Man behauptet vergebens, dass die Organismen in den Substanzen, von denen sie sich ernähren die Stoffe, die zum Aufbau ihres Körpers, ihrer verschiedenartigen festen und flüssigen Substanzen dienen, schon vollständig gebildet vorfinden; sie finden in diesen Substanzen nur die Stoffe, die geeignet sind, die eben angeführten Verbindungen zu bilden, nicht aber diese Verbindungen selbst.

Ohne Zweifel hat man nur deshalb, weil man die Lebenskraft in den Organismen nicht hinlänglich untersucht hat und weil man die Resultate dieser Kraft nicht beachtet hat, angenommen, dass die Organismen in ihren Nahrungsmitteln die Stoffe, welche zum Aufbau ihres Körpers dienen, vollständig vorbereitet vorfinden und dass diese Stoffe seit jeher in der Natur existirten.

Dies sind die Gegenstände, die im zweiten Theile dieses Werkes behandelt werden. Ihre Wichtigkeit verdiente ohne Zweifel eine weitläufige Behandlung. Ich habe mich aber auf die gedrängte Darstellung dessen, was zum Verständniss meiner Beobachtungen nothwendig ist, beschränkt.

I. Capitel.

Vergleichung der anorganischen Körper mit den Organismen, nebst einer Parallele zwischen den Thieren und den Pflanzen.

Schon vor langer Zeit hatte ich den Gedanken, die organischen, belebten Körper mit den leblosen oder unorganischen zu vergleichen. Ich hatte den ausserordentlichen Unterschied zwischen beiden bemerkt und überzeugte mich, dass es nothwendig sei, die Grösse dieses Unterschieds und seine Charactere zu betrachten. Es war damals ziemlich allgemein gebräuchlich die drei Naturreiche auf eine Linie zu stellen, indem man sie gewissermassen klassenweise unterschied und man schien den ungeheuren Unterschied zwischen einem belebten Körper und einem todten und leblosen Körper nicht zu beachten.

Wenn man indessen wirklich erkennen will, was das Leben ausmacht, worin es besteht, welches die Ursachen und Gesetze sind, welche diese bewunderungswürdige Naturerscheinung verursachen und wie das Leben selbst die Quelle jener Menge von erstaunlichen Erscheinungen sein kann, welche uns die Organismen darbieten, so muss man vor Allem die Unterschiede, welche zwischen den unorganischen Körpern und den Organismen existiren, ganz aufmerksam betrachten und zu diesem Zwecke die wesentlichen Charactere dieser beiden Körperarten in Vergleichung stellen.

Vergleichung der Charactere der anorganischen Körper mit denen der Organismen.

1° Die Individualität aller todten oder anorganischen Körper liegt nur in ihren integrirenden Molekülen. Die festen, flüssigen oder gasförmigen Massen, welche eine Vereinigung integri-

render Molecüle bilden kann, sind unbegrenzt. Die grosse oder geringe Ausdehnung dieser Massen fügt Nichts hinzu oder nimmt Nichts hinweg, was die Natur des betreffenden Körpers verändern könnte, denn es beruht diese Natur vollständig in der der integrirenden Molecüle dieses Körpers.

Die Individualität aller Organismen hingegen liegt in ihrer Masse und in ihrem Volumen. Diese Individualität ist bei den einen einfach, bei den andern zusammengesetzt und ist bei den Organismen nie auf die ihrer bildenden Molecüle beschränkt.

2⁰ Ein anorganischer Körper kann eine wirklich homogene Masse darstellen, er kann aber auch heterogene Massen bilden, weil die Aggregation oder die Vereinigung gleicher oder ungleicher Theile statthaben kann, ohne dass der betreffende Körper aufhört, leblos oder anorganisch zu sein. Es ist in dieser Hinsicht nicht nothwendig, dass die Masse eines Körpers eher heterogen als homogen oder eher homogen als heterogen sei. Sie sind zufällig so, wie man sie beobachtet.

Alle Organismen hingegen, selbst die einfachst organisirten sind nothwendigerweise heterogen, d. h. aus ungleichen Theilen zusammengesetzt. Sie haben keine integrirenden Bestandtheile, werden aber aus bildenden Bestandtheilen von verschiedener Natur zusammengesetzt.

3⁰ Ein unorganischer Körper kann eine vollständig trockene feste Masse, oder eine vollständig flüssige Masse oder ein gasförmiges Fluidum bilden.

Bei allen Organismen findet das Gegentheil statt; denn kein Körper kann Leben besitzen, wenn er nicht von zwei Arten wesentlich coexistirender Theile gebildet wird, von denen die einen fest, aber biegsam und enthaltend und die andern flüssig und enthalten sind, unabhängig von den unsichtbaren Fluida, welche ihn durchdringen und welche sich in seinem Innern entwickeln.

Die Massen, welche von den anorganischen Körpern gebildet werden, haben keine der Art eigenthümliche Gestalt, denn, mögen entweder diese Massen eine regelmässige Gestalt haben, wie bei den Krystallen, oder mögen sie unregelmässig sein, ihre Gestalt ist nicht beständig dieselbe. Nur ihre integrirenden Molecüle haben für jede Art eine unveränderliche Gestalt*).

*) Die integrirenden Molecüle, welche die Art eines zusammengesetzten Stoffes bedingen, rühren alle von einer und derselben Zahl von mit einander in gleichen Proportionen verknüpften Grundstoffen und von einem vollständig gleichen

Beinahe alle Organismen hingegen bieten in ihrer Masse eine der Art eigenthümliche Gestalt dar, welche sich nicht verändern kann, ohne dass eine neue Art entsteht.

4⁰ Die integrirenden Moleküle eines anorganischen Körpers sind alle von einander unabhängig; denn, mögen sie auch zu einer festen oder flüssigen oder gasförmigen Masse vereinigt sein, so existirt doch ein jedes derselben durch sich selbst, wird durch die Zahl, die Proportionen und den Combinationszustand seiner Grundstoffe bedingt und entlehnt von den benachbarten gleichen oder ungleichen Molekülen Nichts für seine Existenz und hängt nicht von ihnen ab.

Die bildenden Moleküle eines belebten Körpers hingegen und folglich alle Theile dieses Körpers sind hinsichtlich ihres Zustandes von einander abhängig, weil sie alle den Einflüssen einer Ursache ausgesetzt sind, welche sie belebt und thätig sein lässt, weil diese Ursache bewirkt, dass alle zu einem gemeinschaftlichen Zwecke entweder in jedem Organe oder im ganzen Individuum thätig sind und weil die Veränderungen dieser Ursache ebensolche im Zustande dieser Moleküle und dieser Theile hervorbringen.

5⁰ Kein anorganischer Körper bedarf zu seiner Erhaltung einer Bewegung in seinen Theilen; im Gegentheil, so lange seine Theile in Ruhe und Unthätigkeit bleiben, erhält sich dieser Körper unverändert und unter dieser Bedingung könnte er immer existiren. Sobald aber irgend eine Ursache auf diesen Körper einwirkt und Bewegungen und Veränderungen in seinen Theilen erregt, so verliert dieser Körper sogleich entweder seine Gestalt oder seine Consistenz, wenn die in seinen Theilen erregten Bewegungen und Veränderungen nur in seiner Masse oder in einem Theile seiner Masse vor sich gegangen sind und er verliert sogar seine Natur oder wird zerstört, wenn diese Bewegungen und Veränderungen bis in seine integrirenden Moleküle eingedrungen sind.

Jeder belebte Körper hingegen wird beständig oder zeitweise durch eine besondere Kraft belebt, welche unaufhörlich Bewegungen in seinen innern Theilen erregt, welche ununterbrochen Verän-

Combinationszustande her: es haben also alle dieselbe Gestalt, dieselbe Dichtigkeit, dieselben eigenthümlichen Eigenschaften.

Wenn aber irgend welche Ursachen eine Veränderung in der Zahl der diese Moleküle bildenden Grundstoffe oder in der Proportion dieser Grundstoffe, oder in ihrem Combinationszustand veranlasst haben, so haben dann diese integrirenden Moleküle eine andere Gestalt, eine andere Dichtigkeit und andere eigenthümliche Eigenschaften: sie gehören dann einer andern Art an.

derungen im Zustand dieser Theile bewirkt, welche aber einen Wiederersatz, eine Erneuerung, eine Entwicklung und eine Menge von Erscheinungen in ihm verursacht, die ausschliesslich den Organismen eigenthümlich sind, so dass bei ihm die in seinen innern Theilen erregten Bewegungen verändern und zerstören, aber auch wieder ersetzen und erneuern, was die Lebensdauer des Individuums vergrössert, so lange das Gleichgewicht zwischen diesen entgegengesetzten Bestreben, von denen jedes seine Ursache hat, nicht zu stark gestört ist.

6° Bei allen anorganischen Körpern ist die Vergrösserung des Volumen und der Masse immer zufällig und unbegrenzt und geschieht nur durch Juxtaposition d. h. durch Hinzufügung neuer Theile an die äussere Oberfläche des betreffenden Körpers.

Das Wachsthum aller Organismen hingegen ist immer nothwendig und beschränkt und geschieht nur durch Intussusception d. h. durch innere Durchdringung, durch Einführung von Stoffen in das Individuum, die nach ihrer Assimilation demselben hinzugefügt werden und einen Bestandtheil desselben ausmachen müssen. Dieses Wachsthum nun ist eine wirkliche Entwicklung von Theilen von innen nach aussen, was ausschliesslich den Organismen eigenthümlich ist.

7° Kein anorganischer Körper ist zum Zwecke seiner Erhaltung genöthigt, sich zu ernähren; denn er kann keine Verluste an Theilen erleiden und wenn er dies thut, so besitzt er kein Mittel in sich, um sie wieder zu ersetzen.

Da alle Organismen in ihren inneren Theilen nothwendigerweise unaufhörlich wiederholte aufeinander folgende Bewegungen, Veränderungen im Zustande dieser Theile und endlich durch Trennungen und Zersetzungen, welche diese Veränderungen nach sich ziehen, beständige Verluste an Substanz erleiden, so kann im Gegentheil keiner dieser Körper sich das Leben erhalten, wenn er sich nicht beständig ernährt d. h. wenn er nicht seine Verluste unverzüglich durch Stoffe ersetzt, welche er in sein Inneres einführt, mit einem Wort, wenn er nicht so viele Nahrungsmittel zu sich nimmt, als er bedarf.

8° Die anorganischen Körper und ihre Massen werden von getrennten Theilen, die sich zufällig verbinden, gebildet; aber diese Körper werden nie geboren und keiner derselben ist je das Produkt eines Keimes oder einer Knospe, die sich entwickeln und zu Individuen werden, die demjenigen oder denjenigen, von denen sie abstammen, im Ganzen ähnlich sind.

Alle Organismen hingegen werden wirklich geboren und sind das Produkt eines Keimes, den die Befruchtung belebt oder zum

Leben vorbereitet, oder einer einfach dehnbaren Knospe. Beide werden zu Individuen, die denen, die sie erzeugt haben, vollständig ähnlich sind.

9° Endlich kann kein anorganischer Körper sterben, weil keiner dieser Körper Leben besitzt und weil der Tod, der nothwendigerweise sich aus den Folgen der Existenz des Lebens in einem Körper ergiebt, nur das vollständige Aufhören der organischen Bewegungen in Folge einer Störung ist, welche diese Bewegungen von da an unmöglich macht.

Jeder Organismus hingegen ist unvermeidlich dem Tode ausgesetzt. Denn es ist das Eigenthümliche des Lebens oder der Bewegungen, welche dasselbe ausmachen, nach Verfluss irgend welcher Zeit in diesem Körper einen Zustand der Organe herbeizuführen, welcher schliesslich die Ausübung ihrer Funktionen unmöglich macht und folglich in diesem Körper die Fähigkeit aufhebt, die organischen Bewegungen auszuführen.

Es existirt also zwischen den todten oder unorganischen Körpern und den Organismen ein ungeheurer Unterschied, eine grosse Kluft, mit einem Worte, ein solcher Abstand, dass kein anorganischer Körper mit einem Organismus, sei es auch dem einfachsten, in Beziehung gebracht werden kann. Das Leben, und was dasselbe in einem Körper ausmacht, bildet den wesentlichen Unterschied, der ihn von allen leblosen unterscheidet. Welche Ungehörigkeit ist es demnach, zwischen gewissen Organismen und anorganischen Körpern eine Verbindung und gewissermassen einen Uebergang auffinden zu wollen.

Obschon Richerand, in seiner interessanten Physiologie denselben Gegenstand, wie den, den ich soeben ausgeführt habe, behandelt hat, so habe ich ihn doch hier mit eigenen Erläuterungen wieder vornehmen müssen, weil die Betrachtungen, die er umfasst, für Gegenstände, die mir noch zu erörtern erübrigen, von grösster Wichtigkeit sind.

Eine Vergleichung zwischen den Pflanzen und den Thieren ist für den Gegenstand, den ich in diesem zweiten Theile im Auge habe, direkt nicht von Interesse. Da indessen diese Vergleichung mit zum allgemeinen Zwecke dieses Werkes gehört, so glaube ich nichtsdestoweniger hier das Wichtigste darüber mittheilen zu müssen. Vorher aber wollen wir sehen, worin die Thiere und die Pflanzen als Organismen wirklich übereinstimmen.

Die Pflanzen haben mit den Thieren nur den Besitz des Lebens gemein. Es erfüllen folglich die einen wie die andern die Bedin-

gungen, welche seine Existenz erfordert und besitzen die allgemeinen Fähigkeiten, welche es erzeugt.

Ferner werden beide wesentlich aus zwei Arten von Theilen gebildet, von denen die einen fest aber biegsam und enthaltend, während die andern flüssig und enthalten sind, unabhängig von den unsichtbaren Fluida, welche sie durchdringen oder sich in ihnen entwickeln.

Alle diese Körper besitzen einfache oder zusammengesetzte Individualität, haben eine ihrer Art eigenthümliche Gestalt, werden zur Zeit geboren, wo das Leben in ihnen zu existiren anfängt, oder zur Zeit, wo sie sich vom Mutterleibe loslösen, werden beständig oder zeitweise von einer besondern Kraft belebt, welche ihre Lebensbewegungen erregt, erhalten sich nur, indem sie sich ernähren, wodurch ihre verbrauchten Körpersubstanzen mehr oder weniger ersetzt werden, wachsen während einer begrenzten Zeit durch innere Entwicklung, bilden die zusammengesetzten Stoffe, aus denen sie bestehen, selbst, pflanzen ihre Art durch ihnen ähnliche Individuen fort und gelangen alle schliesslich zu einem Ende, wo der Zustand der Organisation das Leben in ihnen nicht mehr zu erhalten vermag.

Dies sind die sowohl den Pflanzen als den Thieren gemeinsamen Fähigkeiten. Vergleichen wir nun die allgemeinen Charactere, welche sie voneinander unterscheiden.

Parallele zwischen den allgemeinen Characteren der Pflanzen und denen der Thiere.

Die Pflanzen sind organisirte, belebte Körper, die in keinem ihrer Theile reizbar sind, die keine raschen, mehrere Male hinter einander wiederholten Bewegungen ausführen können und deren Lebensbewegungen nur vermittelst äusserer Anregungen d. h. durch eine erregende Ursache ausgeführt werden, welche die umgebenden Medien liefern und welche hauptsächlich auf die enthaltenen und sichtbaren Fluida dieser Körper einwirkt.

Bei den Thieren sind alle oder gewisse Theile wesentlich reizbar und besitzen die Fähigkeit, rasche Bewegungen auszuführen, die mehrere Male nacheinander wiederholt werden können. Die Lebensbewegungen werden bei den einen vermittelst äusserer Anregungen, bei den andern durch eine sich in ihnen selbst entwickelnde Kraft ausgeführt. Diese äussern Anregungen und diese innerliche erregende Kraft rufen die Reizbarkeit der Theile hervor, wirken überdies auf die enthaltenen sichtbaren Fluida ein und verursachen bei allen die Ausführung der Lebensbewegungen.

Es ist gewiss, dass keine Pflanze die Fähigkeit besitzt, ihre äussern Theile rasch und mehrere Male nacheinander zu bewegen. Die einzigen plötzlichen Bewegungen, welche man bei gewissen Pflanzen beobachtet, sind Entladungsbewegungen oder Bewegungen von Theilen (siehe p. 46) und bisweilen hygrometrische oder pyrometrische Bewegungen, welche gewisse plötzlich der Luft ausgesetzte Fasern erleiden. Was die andern Bewegungen anlangt, welche die Pflanzentheile ausführen, z. B. diejenigen, welche bewirken, dass sie sich gegen das Licht zuwenden, diejenigen, welche das Oeffnen und Schliessen der Blüthen veranlassen, diejenigen, welche das Aufrichten oder Senken der Staubgefässe, der Blumenstiele oder das Winden der rankenden Stengel und der Schlingpflanzen verursachen, diejenigen endlich, welche den sogenannten Schlaf und das Erwachen der Pflanzen bedingen, so sind diese Bewegungen niemals rasch, sondern geschehen so langsam, dass man sie gar nicht bemerken kann; nur durch ihre Resultate kann man sie erkennen

Die Thiere hingegen besitzen die Fähigkeit, mit Hülfe gewisser äusserer Theile rasche und sehr deutliche Bewegungen auszuführen dieselben mehrere Male nacheinander zu wiederholen oder sie zu vermannigfaltigen.

Die Pflanzen, und insbesondere diejenigen, von den ein Theil in der Luft ist, folgen in ihrer Entwicklung zwei entgegengesetzten und sehr ausgesprochenen Richtungen, so dass sie ein aufsteigendes und ein absteigendes Wachsthum darbieten. Diese beiden Wachsthumsarten gehen von einer gemeinsamen Stelle aus, die ich anderswo[1]) den Lebensknoten genannt habe, weil, wenn die Pflanze von ihren Theilen verliert, das Leben sich hauptsächlich auf diese Stelle beschränkt und weil die Pflanze nur dann wirklich zu Grunde geht, wenn das Leben an dieser Stelle aufhört und weil die Organisation dieses unter dem Namen Wurzelhals bekannnten Lebensknoten diesem ganz eigenthümlich ist u. s. w. Von dieser Stelle oder von diesem Lebensknoten aus erzeugt das aufsteigende Wachsthum den Stengel, die Zweige alle ander Luft befindlichen Pflanzentheile, und von derselben Stelle aus lässt das absteigende Wachsthum die Wurzeln entstehen, die sich in den Boden oder in das Wasser einsenken. Bei der Keimung endlich, welche die Saamen belebt, sind für die erste Entwicklung der jungen Pflanze vollständig vorbereitete Säfte nöthig, welche die Pflanze noch nicht aus dem Boden, und auch nicht aus der Luft schöpfen

1) Histoire naturelle des Végétaux, Ausgabe Déterville, Band I p. 225.

kann. Diese Säfte nun scheinen durch die Saamenlappen geliefert zu werden, welche dem Lebensknoten immer beigesellt sind und diese Säfte reichen hin, damit das aufsteigende Wachsthum der Plumula und das absteigende Wachsthum der Radicula beginnen kann.

Bei den Thieren beobachtet man nichts dergleichen. Ihre Entwicklung geschieht nicht nach zwei einzigen und besondern Richtungen hin, sondern nach allen Seiten und allen Richtungen, je nachdem die Gestalt ihrer Theile es erfordert. Ihr Leben endlich ist nie auf eine isolirte Stelle beschränkt, sondern wird, wenn wesentliche, besondere Organe vorhanden sind, durch die Unversehrtheit dieser Organe bedingt. Bei denjenigen Thieren, denen wesentliche, besondere Organe fehlen, ist das Leben nicht auf einen Körpertheil beschränkt. Wenn man den Körper dieser Thiere theilt, so erhält sich das Leben in jedem abgetrennten Theile fort.

Die Pflanzen erheben sich im Allgemeinen immer senkrecht auf dem Horizont des Ortes, aber nicht immer senkrecht auf der Bodenfläche, so dass sie, in dem Masse als sie wachsen, gen Himmel aufsteigen wie eine Raketengarbe in einem Feuerwerk. Obschon die Zweige und die Aeste, welche ihren Wipfel bilden, von der Richtung des Stammes abweichen, so bilden sie doch immer an ihrem Anheftungspunkte einen spitzen Winkel mit diesem Stamme. Es scheint, dass die erregende Kraft der Lebensbewegungen in diesen Körpern sich hauptsächlich von unten nach oben und von oben nach unten richtet und dass sie durch diese beiden entgegengesetzten Richtungen die besondere Anordnung und Gestalt dieser Organismen verursacht, mit einem Worte, das aufsteigende und das absteigende Wachsthum veranlasst. Es folgt daraus, dass die Kanäle, in welchen sich die wesentlichen Fluida dieser Körper bewegen, mit einander und mit der Längsaxe der Pflanze parallel laufen; denn überall haben sich im Zellgewebe longitudinale und parallele Röhren gebildet, die nur divergiren, wenn sie die flachen Ausbreitungen der Blätter und Blumenblätter bilden oder wenn sie sich in den Früchten ausbreiten.

Nichts von dem Allem findet sich bei den Thieren. Die Längsaxe ihres Körpers muss nicht, wie bei den Pflanzen zugleich gegen den Himmel und gegen den Mittelpunkt der Erde gerichtet sein. Die Kraft, welche ihre Lebensbewegungen erregt, theilt sich nicht in zwei einzige Richtungen. Die innern Kanäle endlich, welche ihre sichtbaren Fluida enthalten, sind verschiedenartig angelegt und laufen keineswegs parallel mit einander.

Die Nahrungsmittel der Pflanzen sind nur flüssige oder fluide Stoffe, die sie aus den umgebenden Medien absorbiren. Diese Nahrungsmittel sind das Wasser, die atmosphärische Luft, die Wärme, das Licht und verschiedene Gase, welche sie zersetzen, indem sie sich dieselben aneignen. Es muss folglich keine Pflanze verdauen und es fehlen aus diesem Grund allen Verdauungsorgane. Da die Organismen ihre eigene Substanz selbst zusammensetzen, so bilden sie die ersten nicht fluiden Verbindungen.

Die meisten Thiere hingegen ernähren sich von schon zusammengesetzten Stoffen, die sie in eine röhrenförmige, zu ihrer Aufnahme bestimmte Höhle einführen. Sie bedürfen also der Verdauung, um die vollständige Auflösung dieser Stoffe zu bewerkstelligen. Sie modificiren und verändern die existirenden Verbindungen und überladen sie an Grundstoffen, so dass sie es sind, die die verwickeltsten Verbindungen bilden.

Die verbrauchten Ueberreste der zerstörten Pflanzen sind Produkte, die von denen, welche von den Thieren herrühren, sehr verschieden sind, was ebenfalls bestätigt, dass diese beiden Organismenarten wirklich eine vollständig verschiedene Natur besitzen.

Bei den Pflanzen überwiegen in der That die festen Bestandtheile die flüssigen, ihre zartesten Theile werden von Schleim gebildet und unter ihren bildenden Grundstoffen ist der Kohlenstoff vorherrschend; während bei den Thieren die flüssigen Bestandtheile an Menge die festen überwiegen, die Gallerte in ihren weichen Theilen und sogar in den Knochen in Menge vorhanden ist und der Stickstoff unter ihren bildenden Grundstoffen vorherrscht.

Ueberdies ist die Erde, welche aus den verbrauchten Ueberresten der Pflanzen entsteht, hauptsächlich Thonerde und oft kieselhaltig, während die, welche aus den verbrauchten Ueberresten der Thiere hervorgeht, kohlensauren oder phosphorsauren Kalk bildet.

Einige gemeinsame Analogien zwischen den Thieren und den Pflanzen.

Obschon die Natur der Pflanzen keineswegs dieselbe ist, wie die der Thiere, obschon der Körper der einen immer Fähigkeiten und sogar Substanzen besitzt, die sich in dem der andern nicht vorfinden, so giebt es doch, da es beiderseits Organismen sind und da die Natur offenbar bei den Organismen einen gleichförmigen Operationsplan verfolgt hat, nichts Bemerkenswertheres als die Analogie,

welche man bei gewissen Operationen beobachtet, die sie bei diesen beiden Organismenarten ausgeführt hat.

Bei beiden pflanzen sich die einfachst Organisirten nur durch Keime oder Knospen, durch Fortpflanzungskörperchen fort, welche Eiern oder Saamen gleichen, welche aber keiner vorhergehenden Befruchtung bedürfen und welche in der That keinen Embryo enthalten, der in Hüllen eingeschlossen ist, die er durchbrechen muss, um sich entwickeln zu können. Wann hingegen die Ausbildung der Organisation so weit vorgerückt ist, dass Befruchtungsorgane gebildet werden können, so geschieht dann ferner noch bei beiden die Fortpflanzung der Individuen ausschliesslich oder hauptsächlich auf geschlechtlichem Wege.

Eine andere höchst bemerkenswerthe Analogie in den Operationen der Natur hinsichtlich der Thiere und Pflanzen ist folgende: sie besteht in der mehr oder minder vollständigen Suspension des activen Lebens d. h. der Lebensbewegungen, der eine grosse Zahl dieser Organismen in gewissen Klimaten und in gewissen Jahreszeiten ausgesetzt sind.

In den kalten Klimaten erfahren in der That die Bäume, Sträucher und ausdauernden Pflanzen im Winter eine beinahe vollständige Suspension der Vegetation und folglich der organischen oder Lebensbewegungen. Ihre dann in geringerer Zahl vorhandenen Fluida sind unthätig, es gehen während des Andauerns dieser Verhältnisse weder Verluste noch Absorptionen von Nahrungsstoffen, weder Veränderungen, noch irgendwelche Entwicklungen vor sich. Mit einem Worte, das active Leben ist in ihnen vollständig suspendirt, es machen diese Körper eine Zeit wirkliche Erstarrung durch, während welcher sie dessenungeachtet nicht leblos sind. Da die wirklich einfachen Pflanzen nur ein Jahr leben können, so beeilen sie sich in den kalten Klimaten, ihre Saamen oder ihre Fortpflanzungskörperchen abzugeben und gehen mit Anfang der schlimmen Jahreszeit zu Grunde.

Die Erscheinungen der mehr oder minder vollständigen Suspension des activen Lebens, d. h. der organischen Bewegungen, welche dasselbe bedingen, lassen sich auch in höchst auffallender Weise bei vielen Thieren beobachten.

In den kalten Klimaten sterben die unvollkommensten Thiere im Winter. Von denen, welche am Leben bleiben, sinken die meisten in mehr oder minder vollständige Erstarrung, so dass bei den einen alle innern oder Lebensbewegungen suspendirt sind, während

sie bei den andern noch existiren, aber nur mit äusserster Langsamkeit vor sich gehen.

So bemerkt man, obschon beinahe alle Klassen Thiere enthalten, welche mehr oder weniger vollständig diese Suspension des activen Lebens erleiden, diese Erscheinung doch hauptsächlich bei den Ameisen, den Bienen und vielen andern Insekten, bei den Anneliden, den Mollusken, den Fischen, Reptilien (hauptsächlich den Schlangen) endlich bei vielen Säugethieren, wie bei der Fledermaus, beim Murmelthier und beim Siebenschläfer.

Die letzte Analogie, welche ich anführen will, ist nicht weniger auffallend. Sowie es nämlich einfache Thiere, die isolirte Individuen bilden, und zusammengesetzte Thiere giebt, d. h. solche, die mit einander verwachsen sind, an ihrer Basis communiciren und ein gemeinschaftliches Leben führen, wovon die meisten Polypen Beispiele liefern, so giebt es auch einfache Pflanzen, die ein individuelles Leben besitzen und zusammengesetzte Pflanzen, d. h. solche, die in grösserer Zahl zusammen leben, aufeinandergepfropft sind und ein gemeinschaftliches Leben führen.

Es ist den Pflanzen eigenthümlich, dass sie nur so lange leben, bis sie ihre Blüthen und Früchte oder ihre Fortpflanzungskörperchen erzeugt haben. Ihre Lebensdauer erstreckt sich selten über ein Jahr hinaus. Die Geschlechtsorgane einer Pflanze, wenn sie deren besitzt, vollführen nur eine einzige Befruchtung; so dass sie, nachdem sie die Pfänder ihrer Fortpflanzung (ihre Saamen) zu Stande gebracht haben, zu Grunde gehen und vollständig zerstört werden.

Wenn diese Pflanze eine einfache ist, so geht sie, nachdem sie ihre Früchte abgegeben hat, selbst zu Grunde, und es ist bekannt, dass es schwer ist, sie anders als durch ihre Saamen oder Keime fortzupflanzen.

Die einjährigen oder zweijährigen Pflanzen scheinen also alle in diesem Falle zu sein; sie sind einfache Pflanzen, ihre Wurzeln, ihre Stengel sowie ihre Zweige sind die Vegetationsprodukte dieser Gewächse. Es ist dies indessen bei weitem nicht bei allen diesen Pflanzen der Fall; denn die meisten derjenigen, die uns bekannt sind, sind wirklich zusammengesetzte Gewächse.

Wenn ich einen Baum, einen Strauch oder eine ausdauernde Pflanze betrachte, so sind dies nicht einfache Pflanzen, die ich vor meinen Augen habe, sondern ich sehe in jeder eine Menge von Pflanzen, die zusammen aufeinander leben und ein gemeinschaftliches Leben führen.

Dies ist so wahr, dass, wenn ich auf einen Zweig von einem Pflaumenbaum eine Kirschbaumknospe, oder auf einen andern Zweig desselben Baumes eine Knospe von einem Aprikosenbaum pfropfe, diese drei Arten zusammen leben und ein gemeinschaftliches Leben führen werden, ohne ihre Unterschiede einzubüssen.

Die Wurzeln, der Stamm und die Zweige werden mit Hinsicht auf diese Pflanze nur von den Vegetationsprodukten dieses gemeinschaftlichen Lebens und besonderer aber verwachsener Pflanzen, die auf diesem Gewächse existirt haben gebildet, sowie die Masse einer Madrepore das Animalisationsprodukt zahlreicher Polypen ist, die zusammen gelebt haben und auf einander gefolgt sind. Jede Knospe aber des Gewächses ist eine besondere Pflanze, welche mit allen andern ein gemeinschaftliches Leben führt, ihre jährliche Blüthe oder ihren ebenfalls jährlichen Blüthenbüschel entwickelt, dann ihre Früchte reift und schliesslich einen neuen Zweig hervorbringen kann, der nun seinerseits schon Knospen, d. h. andere besondere Pflanzen enthält. Jede dieser besondern Pflanzen fructificirt entweder, und sie thut dies nur ein Mal, oder sie erzeugt einen Zweig, der andere, gleiche Pflanzen hervorbringt. So bildet dieses zusammengesetzte Gewächs, indem es sein Leben fortsetzt, ein Vegetationsresultat, welches nach der Zerstörung aller Individuen, welche zusammen zu dessen Erzeugung mitgewirkt haben, fortbesteht und auf welches sich das Leben beschränkt.

Aus diesem Grunde kann man, wenn man Theile von diesem Gewächse abtrennt, die eine oder mehrere Knospen enthalten oder die deren unentwickelte Elemente umschliessen, nach Belieben ebensoviele neue, lebende Individuen, die den erstern ähnlich sind, hervorbringen, ohne sich der Früchte dieser Pflanze zu bedienen. Dies führen in der That die Landwirthe aus, wenn sie Stecklinge, Absenker, u. s. w. machen.

Sowie nun die Natur zusammengesetzte Pflanzen gebildet hat, so hat sie auch zusammengesetzte Thiere hervorgebracht. Damit ist nicht gesagt, dass sie beiderseits die pflanzliche Natur oder die Thiernatur verändert habe. Es wäre ganz ebenso absurd, zu behaupten, dass die zusammengesetzten Thiere Pflanzenthiere seien, als zu sagen, dass die zusammengesetzten Pflanzen Thierpflanzen seien *).

*) Man trifft unter den Organismen mehrere an, die uns in Verlegenheit setzen, wenn wir entscheiden sollen, ob sie zum Pflanzenreich oder zum Thierreich gehören. Die chemische Analyse dieser Körper spricht oft zu Gunsten thierischer Substanzen, während ihre Gestalt und ihre Organisation anzudeuten

Wenn man vor einem Jahrhundert den zusammengesetzten Thieren der Polypenklasse den Namen Zoophyten gegeben hätte, so wäre dieser Fehler zu entschuldigen gewesen. Der wenig vorgerückte Stand der Kenntnisse, die man damals über die thierische Natur besass, hätte diesen Ausdruck weniger unpassend erscheinen lassen. Gegenwärtig sind die Verhältnisse anders und es kann nicht gleichgültig sein, ob man einer Thierklasse einen Namen giebt, der einen falschen Begriff von den ihr angehörenden Gegenständen giebt.

Untersuchen wir nun, was das Leben ist und welches die für seine Existenz nöthigen Bedingungen sind.

scheinen, dass diese Körper wahre Pflanzen sind. Mehrere Pflanzen, die man zu den Pflanzen der Algenfamilie rechnet, liefern Beispiele für diese in Verlegenheit setzenden Fälle. Es existirten also zwischen den Pflanzen und den Thieren beinahe unmerkliche Uebergangsstellen.

Ich glaube dies nicht; ich bin im Gegentheil ganz überzeugt, dass, wenn man die Thiere selbst, die die häutigen oder fasrigen Polyparien gebildet haben, untersuchen könnte, dann die Ungewissheit über die wahre Natur dieser Körper bald aufgehoben sein würde.

II Capitel.

Ueber das Leben, was dasselbe ausmacht und die für seine Existenz in einem Körper wesentlichen Bedingungen.

Das Leben, sagt Richerand ist eine Gruppe von Erscheinungen, die während einer begrenzten Zeit in den Organismen aufeinander folgen.

Man hätte sagen sollen, das Leben ist eine Erscheinung, die eine Gruppe anderer Erscheinungen u. s. w. verursacht. Es sind in der That nicht diese andern Erscheinungen, welche das Leben ausmachen, sondern das Leben selbst ist die Ursache ihrer Erzeugung.

Es giebt also die Betrachtung der Erscheinungen, welche sich aus der Existenz des Lebens in einem Körper ergeben, keineswegs dessen Definition und zeigt Nichts ausser den Objekten, welche das Leben in's Dasein ruft. Diejenige, durch die ich sie ersetzen will, ist zugleich genauer, direkter und geeigneter, einiges Licht über diesen wichtigen Gegenstand zu verbreiten; sie leitet uns überdies auf die wahre Definition des Lebens hin.

Das Leben in jedem Körper, der dasselbe besitzt, rührt blos von den Beziehungen her, welche zwischen folgenden drei Objekten existiren, nämlich zwischen den enthaltenden und diesem Körper in ihrem Zustande angepassten Theilen, den enthaltenen Fluida, die sich in ihm in Bewegung befinden und der erregenden Ursache der Bewegungen und Veränderungen, welche in ihm vor sich gehen.

Wie sehr man sich auch anstrenge, durch tiefstes Nachdenken zu bestimmen worin das, was man Leben in einem Körper nennt, besteht, so wird man doch nothwendigerweise, wenn man das, was die Beobachtung uns über diesen Gegenstand lehrt,

berücksichtigt, auf die Betrachtung zurückkommen, die ich soeben angeführt habe. Das Leben besteht gewiss in nichts Anderem.

Der Vergleich des Lebens mit einer Uhr, deren Gangwerk in Thätigkeit ist, ist zum mindesten unvollkommen. Denn in der Uhr giebt es nur zwei hauptsächlich in Betracht zu kommende Gegenstände, nämlich 1° das Räderwerk oder der Mechanismus des Uhrwerks; 2° die Feder, die durch ihre Spannung und Elasticität die Bewegung so lange unterhält, als diese Spannung fortdauert.

Bei allen Organismen hingegen giebt es anstatt zweier hauptsächlich in Betracht kommender Gegenstände deren drei, nämlich: 1° die Organe, oder die biegsamen enthaltenden Theile; 2° die wesentlichen enthaltenen und in Bewegung befindlichen Fluida; 3° endlich die erregende Ursache der Lebensbewegungen, von der die Einwirkung der Fluida auf die Organe, und die Rückwirkung der Organe auf die Fluida ausgeht. Blos von den Beziehungen also, welche zwischen diesen drei Gegenständen vorhanden sind, rühren die Bewegungen, die Veränderungen und alle Erscheinungen des Lebens her.

Um nun den Vergleich der Uhr mit einem Organismus vollkommener und passender zu machen, muss man die erregende Ursache der órganischen Bewegungen mit der Feder dieser Uhr vergleichen und dann die biegsamen, enthaltenden Theile mit den wesentlichen enthaltenen Fluida zusammen als den Mechanismus des fraglichen Uhrenwerkes betrachten.

Man wird dann einerseits einsehen, dass die Feder (die erregende Ursache) die wesentliche bewegende Kraft ist, ohne die in der That Alles unthätig bleibt und dass ihre Spannungsveränderungen Veränderungen in der Kraft und Raschheit der Bewegungen verursachen müssen. Anderseits wird einleuchtend sein, dass der Mechanismus des Uhrenwerkes (die Organe und die wesentlichen Fluida) in einem Zustand sein müssen und eine Anordnung besitzen muss, die der Ausführung der Bewegungen günstig sind; so dass Störungen in diesem Mechanismus derart sein können, dass sie jede Wirksamkeit der Federkraft aufheben.

Unter diesem Gesichtspunkte ist die Uebereinstimmung vollständig, der Organismus kann mit der Uhr verglichen werden; und ich kann mit Leichtigkeit überall die Begründung dieses Vergleichs nachweisen, indem ich die Beobachtungen und bekannten Thatsachen anführe.

Was den Mechanismus des Uhrenwerkes betrifft, so sind seine Existenz und seine Fähigkeiten, sowie die meisten Gesetze, welche seine verschiedenen Funktionen bestimmen, gegenwärtig wohlbekannt.

Was aber die Triebfeder anlangt, die wesentliche, bewegende Kraft, die alle Bewegungen und alle Thätigkeiten hervorruft, so ist sie bis jetzt allen Untersuchungen der Beobachter entgangen. Ich schmeichle mir indessen, im folgenden Kapitel in der Weise auf sie aufmerksam zu machen, dass sie von nun an nicht mehr wird verkannt werden können.

Vorher aber wollen wir die Untersuchung der Grundeigenschaft des Lebens fortsetzen.

Da das Leben in einem Körper blos aus den Beziehungen hervorgeht, welche zwischen den enthaltenden und diesem Körper in ihrem Zustand angepassten Theilen, den enthaltenen, darin in Bewegung befindlichen Fluida, und der erregenden Kraft der Bewegungen, der Einwirkungen und Rückwirkungen, welche in ihm vor sich gehen, existiren, so kann man folglich das, was das Leben wesentlich ausmacht in folgender Begriffsbestimmung zusammenfassen.

Das Leben in den Theilen eines damit ausgestatteten Körpers ist eine Ordnung und ein Zustand der Dinge, welche die organischen Bewegungen in ihm möglich machen; und diese Bewegungen, welche das active Leben bedingen, gehen aus der Einwirkung einer reizenden, sie erregenden Ursache hervor.

Diese Begriffsbestimmung des activen sowie des suspendirten Lebens, umfasst Alles, was sich darüber mit Sicherheit sagen lässt, genügt in allen Fällen und es scheint mir unmöglich, derselben ein einziges Wort hinzuzufügen oder davon wegzunehmen, ohne die Vollständigkeit der wesentlichen Begriffe, welche dasselbe enthalten soll, aufzuheben. Sie beruht endlich auf den bekannten Thatsachen und Beobachtungen hinsichtlich dieser bewunderungswürdigen Naturerscheinung.

Vorerst kann in dieser Definition das active Leben von demjenigen, welches, ohne dass es aufhört, suspendirt ist und sich während einer begrenzten Zeit ohne wahrnehmbare, organische Bewegungen erhält, unterschieden werden, was, wie ich zeigen werde, mit der Beobachtung übereinstimmt.

Sie zeigt ferner, dass ein Körper nur dann actives Leben besitzen kann, wenn folgende zwei Bedingungen vereinigt sind:

Erstens ist eine reizende, die organischen Bewegungen erregende Ursache nothwendig.

Zweitens muss, damit ein Körper Leben besitzen und dasselbe erhalten kann, in seinen Theilen eine Ordnung und ein Zustand

der Dinge vorhanden sein, welche ihnen die Fähigkeit verleihen, der Einwirkung der reizenden Ursache Folge zu leisten und die organischen Bewegungen hervorzubringen.

Wenn die enthaltenen Fluida eines der Thiere, deren wesentliche Fluida sehr wenig zusammengesetzt sind, wie bei den Polypen und Infusorien, plötzlich durch rasche Austrocknung entfernt werden, so kann diese Austrocknung vor sich gehen, ohne die Organe oder die enthaltenden Theile dieses Thieres zu verändern oder die Ordnung, die in ihnen existiren muss, zu zerstören. In diesem Falle ist das Leben in diesem eingetrockneten Körper vollständig suspendirt; es erzeugt sich in ihm keine organische Bewegung und er scheint nicht mehr den Organismen anzugehören. Man kann indess nicht behaupten, dass er todt sei; denn wenn man diesem Körper die innern Fluida, die ihm gefehlt hatten, wieder giebt, so erregt, da seine Organe oder enthaltenden Theile unversehrt geblieben sind, die reizende Ursache, begleitet von einer gelinden Wärme, bald Bewegungen, Einwirkungen und Rückwirkungen in seinen Theilen und von da an ist ihm das Leben wiedergegeben.

Spallanzani's Räderthier, das man mehrere Male durch rasches Austrocknen leblos gemacht und dann durch Wiedereintauchen in von gelinder Wärme durchdrungenes Wasser wieder belebt hat, beweist, dass das Leben abwechselnd suspendirt und wieder hergestellt werden kann. Dasselbe ist also nur eine Ordnung und ein Zustand der Dinge in einem Körper, welche die Lebensbewegungen in ihm möglich machen, die eine besondere Ursache zu erregen im Stande ist.

Im Pflanzenreich zeigen in dieser Hinsicht die Algen und Moose dieselben Erscheinungen wie Spallanzani's Räderthier, und es ist bekannt, dass rasch getrocknete und in einem Herbarium, wäre es auch eine Jahrhundert lang aufbewahrte und nach dieser Zeit bei gelinder Temperatur in's Feuchte gebrachte Moose wieder Leben bekommen und von Neuem vegetiren können.

Die vollständige Suspension der Lebensbewegungen, ohne Veränderung der Theile und folglich mit der Möglichkeit des Wiedereintretens dieser Bewegungen, kann auch beim Menschen selbst stattfinden, aber blos während ganz kurzer Zeit.

Die an Ertrunkenen gemachten Beobachtungen haben uns gezeigt, dass eine in's Wasser gefallene und nach dreiviertelstündigem oder sogar einstündigem Verbleiben im Wasser wieder herausgezogene Person dermassen scheintodt ist, dass in ihren Theilen durchaus

keine Bewegungen vor sich gehen und dass es dennoch noch möglich sein kann, ihr wieder actives Leben einzuflössen.

Wenn man dieselbe in diesem Zustande lässt, ohne ihr irgendwelche Hülfe zu leisten, erlöschen bald der Organismus und die Reizbarkeit in ihren innern Theilen, und von da an fangen ihre wesentlichen Fluida und dann ihre weichsten Theile an, sich zu verändern, wodurch der Tod eintritt. Wenn man aber, sogleich nach ihrem Herausziehen aus dem Wasser und bevor die Reizbarkeit in ihr erlischt, die bekannten Hülfsmittel bei ihr anwendet, kurz, wenn man mit Hülfe der in diesem Falle anzuwendenden Reizmittel dazu gelangt, zur rechten Zeit einige Contractionen in ihren innern Theilen zu erregen, einige Bewegungen in ihren Circulationsorganen hervorzubringen, so kehren bald alle Lebensbewegungen wieder zurück, das active Leben hört auf, suspendirt zu sein und wird dieser Person sogleich wieder gegeben.

Wenn aber Unordnungen und Störungen in der Ordnung oder im Zustande der Theile eines Organismus so bedeutend sind, dass sie es diesen Theilen unmöglich machen, der Einwirkung der erregenden Ursache Folge zu leisten und die organischen Bewegungen hervorzubringen, so erlöscht das Leben sogleich in diesem Körper und von diesem Augenblicke an gehört er nicht mehr den Organismen an.

Aus dem eben Angeführten ergiebt sich, dass, wenn man diese Ordnung und diesen Zustand der Dinge in den Theilen eines Körpers, welche ihm den Besitz des activen Lebens möglich machten, stört oder verändert, und wenn diese Störung derart ist, dass sie die Ausführung der organischen Bewegungen verhindert, oder im Falle sie suspendirt sind, ihr Wiedereintreten unmöglich macht, dass dann, sage ich, dieser Körper das Leben verliert, d. h. dem Tode verfällt.

Die Störung, welche den Tod verursacht, kann also in einem Organismus durch verschiedene zufällige Ursachen bewirkt werden. Aber die Natur erzeugt sie nach Verfluss irgendwelcher Zeit nothwendigerweise selbst und es ist in der That eine Eigenthümlichkeit des Lebens, dass dasselbe die Organe unmerklich ausser Stand setzt, ihre Funktionen auszuführen und dadurch unausweichlich den Tod herbeiführt. Ich werde den Grund dafür angeben.

Es ist also die Behauptung, dass das Leben in jedem damit ausgestatteten Körper nur in einer Ordnung und in einem Zustand der Dinge in den Theilen dieses Körpers bestehe, die es diesen möglich machen, der Einwirkung einer reizenden Ursache nachzugeben

und die organischen Bewegungen auszuführen, kein auf Muthmassungen beruhender Gedanke, sondern eine Thatsache, die durch Alles bestätigt wird, für die man viele Beweise anführen kann und die niemals wird ernstlich bestritten werden können. Wenn dem so wäre, so würde es sich nunmehr nur noch darum handeln, zu wissen, worin in einem Körper die Ordnung und der Zustand seiner Theile besteht, die ihm die Fähigkeit verleihen, actives Leben zu besitzen.

Da aber eine genaue Kenntniss dieses Gegenstandes nicht direkt erworben werden kann, so wollen wir vorerst untersuchen, welches die wesentlichen Existenzbedingungen dieser Ordnung und dieses Zustandes der Dinge in den Theilen eines Körpers sind, damit er Leben besitzen kann.

Die wesentlichen Existenzbedingungen der Ordnung und des Zustandes der Dinge in den Theilen eines Körpers, die nöthig sind, damit derselbe Leben besitzen kann.

Erste Bedingung. Kein Körper kann Leben besitzen, wenn er nicht wesentlich aus zwei Arten von Theilen, d. h. aus biegsamen, enhaltenden Theilen und aus fluiden, enthaltenen Stoffen znsammengesetzt ist.

Es kann in der That weder ein vollständig trockener Körper, noch ein solcher, dessen sämmtliche Theile fluid sind, Leben besitzen. Die erste wesentliche Bedingung, damit ein Körper belebt sein kann, ist also die, dass er eine Masse darstellen muss, die aus zwei Arten von Theilen, von denen die einen fest und enthaltend, aber weich und mehr oder weniger zähe, und die andern fluid und enthalten sind, zusammengesetzt ist.

Zweite Bedingung. Kein Körper kann Leben besitzen, wenn seine enthaltenden Theile nicht Zellgewebe oder aus Zellgewebe entstanden sind.

Das Zellgewebe ist, wie ich zeigen werde, die Grundlage, aus welcher alle Organe der Organismen nacheinander gebildet worden sind und die Bewegung der Fluida in diesem Gewebe ist das Mittel, welches die Natur anwendet, um allmälig diese Organe zu bilden und zu entwickeln.

Jeder Organismus ist also wesentlich eine Masse von Zellgewebe, in welcher mehr oder weniger zusammengesetzte Fluida sich mehr oder weniger rasch bewegen; so dass, wenn dieser Körper sehr einfach d. h. ohne besondere Organe ist, er homogen erscheint und ein Zellgewebe darstellt, das Fluida enthält, die sich in ihm langsam bewegen; wenn aber seine Organisation zusammengesezt

ist, sind alle seine Organe, sowie ihre kleinsten Theile ohne Ausnahme von Zellgewebe umhüllt oder sogar wesentlich von ihm gebildet.

Dritte Bedingung. Ein Körper kann nur dann actives Leben besitzen, wenn eine seine organischen Bewegungen erregende Ursache auf ihn einwirkt. Ohne die Einwirkung dieser activen und reizenden Ursache würden die festen und enthaltenden Theile eines Organismus unthätig sein, die Fluida, welche sie enthalten, in Ruhe verbleiben, die organischen Bewegungen nicht statt haben, keine Lebensfunktion ausgeübt werden und das active Leben folglich nicht existiren.

Jetzt, wo wir die drei für die Existenz des Lebens in einem Körper wesentlichen Bedingungen kennen, ist es uns eher möglich, zu erkennen, worin die Ordnung und der Zustand der Dinge, die für diesen Körper nöthig sind, damit er Leben besitzen kann, hauptsächlich bestehen.

Um dies zu erreichen, muss man die Untersuchungen nicht blos auf die höchst entwickelten Thiere erstrecken; man wüsste hier nicht, welcher Ursache man das Leben dieser Thiere zuschreiben müsste und man würde in die Lage kommen, willkürlich irgendwelche Betrachtungen zu wählen, die ganz unbegründet wären.

Wenn man aber seine Aufmerksamkeit auf dasjenige Ende des Thierreichs oder des Pflanzenreichs richtet, wo sich die einfachst organisirten Wesen vorfinden, so wird man vorerst wahrnehmen, dass jedes Individuum dieser mit Leben ausgestatteten Körper nur eine gallertartige oder schleimige Masse von beinahe consistenzlosem Zellgewebe darstellt, dessen Zellen mit einander communiciren und in welchen irgendwelche Fluida nach und nach Bewegungen, Verrückungen, Ausströmungen, Neubildungen und Veränderungen in ihrem Zustande erleiden und Stoffe ablagern, die sich festsetzen. Man wird ferner bemerken, dass eine in ihrer Energie veränderliche, aber nie ganz fehlende erregende Ursache unaufhörlich die enthaltenden und sehr biegsamen Theile dieser Körper, sowie die wesentlichen in ihnen enthaltenden Fluida belebt und dass diese Ursache alle Bewegungen, welche das Leben ausmachen, in ihnen so lange unterhält, als die Theile, welche diese Bewegungen empfangen müssen, im Zustande sind, ihr Folge zu leisten.

Konsequenz.

Die zur Existenz des Lebens in einem Körper nothwendige Ordnung der Dinge ist also wesentlich:

1° Ein mit grosser Biegsamkeit ausgestattetes und durch den Orgasmus, das erste Produkt der erregenden Ursache, belebtes Zellgewebe (oder Organe, die von ihm gebildet sind).

2° Irgendwelche, mehr oder weniger zusammengesetzte, in diesem Zellgewebe (oder in den von ihm abgeleiteten Organen) enthaltene Fluida, die, mit Hülfe eines zweiten Produktes der erregenden Ursache Bewegungen, verschiedene Veränderungen u. s. w. erleiden.

Bei den Thieren wirkt die erregende Ursache der organischen Bewegungen kräftig sowohl auf die enthaltenden Theile als auf die enthaltenen Fluida ein; sie unterhält einen energischen Orgasmus in den enthaltenden Theilen und macht es ihnen möglich, auf die enthaltenen Fluida zu reagiren, wodurch sie dieselben ausserordentlich reizbar macht. Was die enthaltenen Fluida anlangt, so bewirkt diese erregende Ursache eine Art Verdünnung und Ausdehnung derselben, welche ihre verschiedenen Bewegungen erleichtern.

Bei den Pflanzen wirkt im Gegentheil diese erregende Ursache nicht kräftig und hauptsächlich nur auf die enthaltenen Fluida ein und erzeugt in diesen Fluida die Bewegungen und Veränderungen, deren sie fähig sind; aber sie bewirkt in den enthaltenden Theilen dieser Körper, selbst in den biegsamsten derselben, nur einen schwachen Orgasmus oder Erethismus, der, vermöge seiner Schwäche nicht vermag, rasche Bewegungen derselben und eine Rückwirkung auf die enthaltenen Fluida zu veranlassen und folglich dieselben reizbar zu machen. Das Produkt dieses Orgasmus ist unpassend latente Sensibilität genannt worden. Ich werde im vierten Kapitel davon sprechen. Unter den Thieren, die alle reizbare Theile besitzen, werden die Lebensbewegungen bei den einen durch die blosse Reizbarkeit der Theile, bei den andern zugleich durch die Reizbarkeit und durch die Muskelthätigkeit der Organe unterhalten.

Bei denjenigen Thieren in der That, deren Organisation noch sehr einfach ist und nur ganz langsame Bewegungen in den enthaltenen Fluida erfordert, geschehen die Lebensbewegungen blos durch die Reizbarkeit der enthaltenden Theile und durch die Reizung in den enthaltenen Fluida, welche die erregende Ursache in ihnen hervorruft. Da aber die Lebensenergie in dem Masse zunimmt, als die Organisation sich verwickelt, so kommt bald ein Punkt, wo die Reizbarkeit und die erregende Ursache allein für die nothwendig gewor-

dene Beschleunigung in den Bewegungen der Fluida nicht mehr hinreichen können, dann gebraucht die Natur das Nervensystem, das das Produkt der Thätigkeit gewisser Muskeln zu dem der Reizbarkeit der Theile hinzufügt; und da dieses System die Anwendung der Muskelbewegung möglich macht, so wird bald das Herz zu einer mächtigen bewegenden Kraft für die Beschleunigung der Bewegung der Fluida. Wo endlich die Lungenathmung hat eingeführt werden können, wird die Muskelbewegung ebenfalls nothwendig für die Ausführung der Lebensbewegungen, weil dieselbe das abwechselnde Erweitern und Zusammenziehen der Athemhöhle möglich macht, ohne welches das Ein- und Ausathmen nicht vor sich gehen könnte.

Es bedarf, sagt Cabanis, ohne Zweifel keines Beweises mehr, dass die physische Sensibilität die Quelle aller Gedanken und aller Gewohnheiten ist, welche die moralische Existenz des Menschen ausmachen; Locke, Bonnet, Condillac, Helvétius haben den vollständigen Beweis für diese Wahrheit geliefert. Es werden wohl gegenwärtig keine gebildeten Leute mehr, die von ihrer Vernunft ein wenig Gebrauch machen, in dieser Hinsicht den geringsten Zweifel hegen können. Anderseits haben die Physiologen bewiesen, dass „alle Lebensbewegungen das Produkt der durch sensible Theile erhaltenen Eindrücke sind u. s. w.“ (Rapports du Physique et du Moral de l'Homme, vol. I, p. 85 und 86).

Ich anerkenne auch, dass die physische Sensibilität die Quelle aller Gedanken ist, aber ich bin weit davon entfernt zuzugeben, dass alle Lebensbewegungen das Produkt durch sensible Theile erhaltener Eindrücke sind. Dies könnte höchstens hinsichtlich der Organismen, die ein Nervensystem besitzen, begründet erscheinen; denn die Lebensbewegungen derjenigen, bei denen ein derartiges System fehlt, können, Nichts ist klarer, nicht das Produkt durch sensible Theile erhaltener Eindrücke sein.

Wenn man die wahren Elemente des Lebens feststellen will, so muss man nothwendigerweise die Thatsachen, welche dasselbe bei allen damit ausgestatteten Körpern darbietet, in Betracht ziehen. Sobald man nun in der Weise vorgehen wird, so wird man sehen, dass das, was in diesem Organisationsplan für die Existenz des Lebens wirklich wesentlich ist, dies keineswegs in einem andern zu sein braucht.

Ohne Zweifel ist der Nerveneinfluss für die Erhaltung des Lebens beim Menschen und bei allen Thieren, die ein Nervensystem besitzen, nothwendig. Dies beweist aber nicht, dass die Lebensbewegungen, selbst beim Menschen und bei den mit Nerven versehe-

nen Thieren, vermittelst auf die sensiblen Theile gemachter Eindrücke ausgeführt werden; dies beweist blos, dass die Lebensbewegungen bei diesen mit Leben ausgestatteten Körpern ohne den Nerveneinfluss nicht vor sich gehen können. Man sieht aus dem eben Angeführten, dass das Leben, wenn man dasselbe im Allgemeinen betrachtet, in einem Körper existiren kann, ohne dass die Lebensbewegungen in ihm vermittelst durch sensible Theile erhaltener Eindrücke ausgeführt werden und ohne dass die Muskelthätigkeit bei der Ausführung dieser Bewegungen mithilft. Das Leben kann sogar in einem Körper existiren, ohne dass derselbe reizbare Theile hat, um seine Bewegungen durch ihre Rückwirkung zu unterstützen. Damit ein Körper Leben besitzen kann, braucht derselbe nur, wie man bei den Pflanzen sieht, in seinem Innern eine Ordnung und einen Zustand der Dinge hinsichtlich der enthaltenden Theile und der enthaltenen Fluida darzubieten, welche es einer besondern Kraft möglich machen, in ihm die das Leben ausmachenden Bewegungen und Veränderungen zu erregen.

Wenn man aber das Leben im Besondern, d. h. bei gewissen, bestimmten Körpern betrachtet, so wird man sehen, dass das, was für den Organisationsplan dieser Körper wesentlich ist, ihnen für die Erhaltung ihres Lebens zur Nothwendigkeit geworden ist.

So bedarf es beim Menschen und bei den vollkommensten Thieren für die Erhaltung des Lebens der Reizbarkeit der Theile, welche reagiren müssen, der Thätigkeit derjenigen Muskeln, welche ohne das Zuthun des Willens funktioniren, einer Thätigkeit, welche die Schnelligkeit der Bewegung der Fluida unterhält, des Nerveneinflusses, der auf einem andern Wege als vermittelst des Gefühls, für die Ausübung der Funktionen der Muskeln und der andern innern Organe sorgt; endlich des Einflusses der Athmung, welche die in diesem Organisationssystem zu rasch veränderten wesentlichen Fluida unaufhörlich reparirt.

Dieser Nerveneinfluss nun, den wir hier als nothwendig erkannt haben, ist blos der, welcher die Muskeln in Thätigkeit setzt und nicht der, welcher das Gefühl hervorbringt; denn die Thätigkeit der Muskeln geschieht nicht vermittelst der Sensationen. Das Gefühl wird in der That keineswegs von der Ursache, welche die Bewegungen der Systole und Diastole des Herzens und der Arterien bewirkt, afficirt; und wenn man bisweilen das Schlagen des Herzens spürt, so kommt das daher, dass, weil in diesem Zustande das Schlagen stärker und rascher als gewöhnlich geschieht, dieser Muskel, der

hauptsächlich den Kreislauf bewirkt, dann an die benachbarten, sensiblen Theile anschlägt. Beim Gehen endlich oder bei irgend einer andern Bewegung fühlt Niemand die Bewegung seiner Muskeln noch die Eindrücke der Ursachen, welche ihre Thätigkeit bewirken.

Die Muskeln führen also ihre Funktionen nicht vermittelst des Gefühls aus, obschon der Nerveneinfluss für sie nothwendig ist. Da aber die Natur, um die Bewegung der Fluida bei den vollkommensten Thieren zu beschleunigen, zum Produkt der Reizbarkeit, das sie, wie alle andern besitzen, noch dasjenige der Muskelbewegung des Herzens u. s. w. hinzufügen musste, so ist der Nerveneinfluss bei diesen Thieren für die Erhaltung ihres Lebens nothwendig geworden. Es ist indessen ganz unbegründet, zu behaupten, dass die Lebensbewegungen in ihnen nur vermittelst durch sensible Theile erhaltener Eindrücke ausgeführt werden, denn wenn ihre Reizbarkeit aufgehoben wäre, so würden sie sogleich das Leben verlieren; und ihr Gefühl allein, angenommen, dass es noch existirte, könnte es ihnen nicht erhalten. Ueberdies gedenke ich im vierten Kapitel dieses Theiles zu beweisen, dass die Sensibilität und die Reizbarkeit nicht nur sehr unterschiedene Fähigkeiten sind, sondern dass sie auch nicht aus derselben Quelle entspringen und dass sie ganz verschiedene Ursachen haben.

Leben ist Fühlen, sagt **Cabanis**: ja, ohne Zweifel, für den Menschen und die vollkommensten Thiere, wahrscheinlich auch für eine grosse Zahl wirbelloser Thiere. Da aber die Fähigkeit zu fühlen in dem Masse schwächer wird, als das Organsystem, welches dieselbe verursacht, weniger entwickelt und in der Ursache, welche diese Fähigkeit energisch macht, weniger concentrirt ist, so wird man sagen müssen, dass Leben kaum Fühlen*) ist für diejenigen wirbellosen Thiere, welche ein Nervensystem haben, weil dieses Organsystem, hauptsächlich bei den Insekten, ihnen nur ein sehr dunkles Gefühl verschafft.

Was die Strahlthiere betrifft, so kann dieses System bei ihnen, wenn es überhaupt hier noch existirt, nur zur Erregung der Muskelbewegung geeignet sein, da es bei ihnen nur in höchst beschränkter Weise vorkommen kann.

Hinsichtlich der grossen Masse der Polypen und der Infusorien endlich, die unmöglich dieses System besitzen können und selbst hinsichtlich der Strahlthiere und Würmer wird man sagen müssen, dass Leben deshalb nicht Fühlen heisst, was man auch von den Pflanzen sagen muss.

*) Anm. d. Uebers.: Im Originale heisst es: „que vivre c'est à peine sentir".

Bei der Betrachtung der Natur setzt Nichts mehr dem Irrthume aus, als die allgemeinen Regeln, die man beinahe immer nach vereinzelten Thatsachen bildet: sie hat ihre Mittel dermassen vervielfältigt, dass es schwer ist, ihr Grenzen anzuweisen.

In dem Masse als die thierische Organisation sich verwickelt, complicirt sich auch die für das Leben wesentliche Ordnung der Dinge, und das Leben sondert sich in jedem der hauptsächlichen Organe. Aber jedes besondere organische Leben hängt wegen der innigen Verknüpfung des Organes, in welchem es existirt, mit den andern Theilen der Organisation, vom allgemeinen Leben des Individuums ab, wie dieses von jedem besondern Leben der hauptsächlichen Organe abhängt. Es ist also die für das Leben in jedem dieser Thiere wesentliche Ordnung der Dinge nur durch die Anführung dessen, was es selbst ist, bestimmbar.

Aus dieser Betrachtung ersieht man klar, dass bei den vollkommensten Thieren, nämlich bei den Säugethieren, die für das Leben dieser Thiere wesentliche Ordnung der Dinge ein Organsystem für das Gefühl, bestehend aus einem Gehirn, aus einem Rückenmark und aus Nerven, ein Organsystem für die vollständige Lungenathmung, ein Organsystem für die Circulation, versehen mit einem Herz mit zwei Kammern und zwei Vorkammern, ein Muskelsystem für die Bewegung der äussern sowohl als der innern Theile u. s. w. erfordert.

Jedes dieser Organsysteme hat ohne Zweifel sein besonderes Leben, was **Bichat** nachgewiesen hat; deshalb erlischt beim Tode des Individuums das Leben nacheinander in ihnen. Trotzdem könnte keines dieser Organsysteme sein besonderes Leben getrennt beibehalten und das allgemeine Leben des Individuums könnte nicht fortbestehen, wenn eines derselben das seinige verloren hätte.

Aus dieser wohlbekannten Ordnung der Dinge bei den Säugethieren folgt keineswegs, dass die für das Leben aller Organismen wesentliche Ordnung der Dinge in ihrer Organisation ein Organsystem für das Gefühl, ein anderes für die Athmung, noch ein anderes für die Circulation u. s. w. erfordert. Die Natur zeigt uns, dass diese verschiedenen Organsysteme nur für das Leben derjenigen Thiere wesentlich sind, deren Organisationszustand sie erfordert.

Dies sind, wie mir scheint, Wahrheiten, denen keine bekannte Thatsache und keine erwiesene Beobachtung widersprechen.

Ich schliesse aus den, in diesem Kapitel dargelegten Betrachtungen:

1° Dass das Leben in den Theilen eines damit ausgestatteten Körpers eine organische Erscheinung ist, welche viele andere hervorruft; dass diese Erscheinung blos aus den Beziehungen hervorgeht, welche zwischen den enthaltenden Theilen dieses Körpers, den enthaltenen in ihnen in Bewegung befindlichen Fluida und der erregenden Ursache der Bewegungen und Veränderungen, welche in ihnen vor sich gehen, existiren;

2° Dass folglich das Leben in einem Körper eine Ordnung und ein Zustand der Dinge ist, welche in ihm die organischen Bewegungen möglich machen, und dass diese das active Leben bedingenden Bewegungen aus der Thätigkeit einer sie erregenden Ursache hervorgehen;

3° Dass ohne die reizende und erregende Ursache der Lebensbewegungen das Leben in keinem Körper existiren kann, welches auch der Zustand seiner Theile sei;

4° Dass die erregende Ursache der organischen Bewegungen umsonst wirkt, wenn der Zustand der Dinge in den Theilen eines organisirten Körpers derart zerrüttet ist, dass diese Theile der Einwirkung dieser Ursache nicht mehr Folge leisten und die besondern Bewegungen, die man Lebensbewegungen nennt, nicht mehr erzeugen können; das Leben erlischt dann in diesem Körper, und kann nicht mehr in ihm fortbestehen.

5° Dass endlich, damit die Beziehungen zwischen den enthaltenden Theilen eines organisirten Körpers, den in ihnen enthaltenen Fluida und der Ursache, welche in ihm Lebensbewegungen erregen kann, in diesem Körper die Erscheinung des Lebens hervorbringen und unterhalten können, die drei in diesem Kapitel angeführten Bedingungen vollständig erfüllt sein müssen.

Gehen wir nun zur Untersuchung der erregenden Ursache der organischen Bewegungen über.

III. Capitel.

Ueber die erregende Ursache der organischen Bewegungen.

Da das Leben eine natürliche Erscheinung ist, welche ihrerseits wieder mehrere andere hervorbringt und sich aus den Beziehungen ergiebt, welche zwischen den biegsamen und enthaltenden Theilen eines Organismus und den enthaltenen Fluida desselben existiren, so kann man die Entstehung dieser Erscheinung, d. h. die Existenz und die Unterhaltung der das active Leben des betreffenden Körpers bedingenden Bewegungen nicht begreifen, wenn man nicht eine besondere, diese Bewegungen erregende Ursache, eine Kraft, welche die Organe belebt, die Thätigkeiten regulirt und die Ausführung aller organischen Funktionen verursacht, mit einem Wort, eine Feder annimmt, deren zwar veränderliche, aber dauernde Spannung die wirksame Ursache aller Lebensbewegungen ist.

Man kann nicht daran zweifeln, dass die sichtbaren Fluida eines Organismus und die sie enthaltenden festen und biegsamen Theile der Ursache, die wir hier untersuchen, fremd sind. Alle diese Theile bilden zusammen nach dem schon gemachten Vergleiche den Mechanismus des Uhrenwerkes und keiner derselben bildet die Kraft, um die es sich handelt, d. h. die Triebfeder, die erregende Ursache der Lebensbewegungen.

Eben deshalb kann man behaupten, dass ohne eine besondere Ursache, welche den Orgasmus und die Reizbarkeit in den biegsamen und enthaltenden Theilen der Thiere erregt und unterhält und welche bei den Pflanzen blos einen dunkeln Orgasmus hervorruft und ihre enthaltenen Fluida unmittelbar bewegt, das Blut derjenigen Thiere, welche eine Circulation haben und die weissliche und durchscheinende Lymphe derjenigen, welche keine haben, sich

nicht bewegen und sich, sowie die Theile, welche diese Fluida enthalten, bald zersetzen würden.

Ebenso würden ohne diese die Lebensbewegungen erregende Ursache, ohne diese Kraft oder Feder, welche das thätige Leben in einem Körper hervorruft, die den Pflanzen eigenen Säfte und Fluida nicht in Bewegung gelangen, in nachtheiliger Weise verändert werden, ausdünsten und schliesslich den Tod und das Verdorren dieser Organismen herbeiführen.

Die alten Philosophen hatten die Nothwendigkeit einer die organischen Bewegungen erregenden besondern Ursache gefühlt; weil sie aber die Natur nicht hinreichend studirt hatten, haben sie dieselbe ausserhalb derselben gesucht. Sie haben sich eine Lebenskraft gedacht, eine vergängliche Seele der Thiere, haben auch selbst den Pflanzen eine solche zugeschrieben und anstatt einer positiven Kenntniss, zu der sie aus Mangel an Beobachtungen nicht hatten gelangen können, haben sie blos Worte gebildet mit denen man nur unbestimmte und unbegründete Begriffe verbinden kann.

Jedes Mal, wenn wir die Natur verlassen werden, um uns den phantastischen Einfällen der Einbildungskraft hinzugeben, werden wir uns in's Unbestimmte verlieren und werden die Resultate unsrer Bestrebungen nur Irrthümer sein. Die einzigen Kenntnisse, die wir erlangen können, sind und werden immer blos diejenigen bleiben, welche wir aus dem fortgesetzten Studium ihrer Gesetze schöpfen; kurz, ausser der Natur ist Alles nur Lug und Trug; dies ist meine Meinung.

Wenn es wahr wäre, dass es wirklich nicht in unserm Vermögen liegt, zu der Feststellung der erregenden Ursache der organischen Bewegungen zu gelangen, so wäre es nichtsdestoweniger vollkommen klar, dass diese Ursache existirt und dass sie eine physische Ursache ist, weil wir deren Wirkungen beobachten und weil die Natur alle Mittel besitzt, um sie hervorzubringen. Weiss man nicht, dass sie diejenigen besitzt, bei allen Körpern Bewegung zu verbreiten und zu unterhalten, und dass kein ihren Gesetzen unterworfener Gegenstand in Wirklichkeit eine absolute Beständigkeit besitzt.

Ohne uns zu der Betrachtung der ersten Ursachen, noch zu der der verschiedenartigen Bewegungserscheinungen und aller Veränderungen erheben zu wollen, welche bei den verschiedenen physischen Körpern beobachtet werden, werden wir uns darauf beschränken, die unmittelbaren und erkannten Ursachen zu betrachten, welche auf die Organismen einwirken können und wir werden sehen, dass sie voll-

ständig genügen, um in diesen Körpern die das Leben ausmachenden Bewegungen zu unterhalten, so lange die sie möglich machende Ordnung der Dinge in ihnen nicht aufgehoben ist.

Ohne Zweifel wäre es uns unmöglich, die erregende Ursache der organischen Bewegungen zu erkennen, wenn die feinen, unsichtbaren, enthaltenen und unaufhörlich bewegten Fluida, welche dieselbe ausmachen, sich uns nicht in einer Menge von Verhältnissen offenbaren würden; wenn wir nicht Beweise hätten, dass alle Medien, in welchen alle Organismen leben, beständig von ihnen angefüllt sind; wenn wir endlich nicht sicher wüssten, dass diese unsichtbaren Fluida mehr oder weniger leicht die Körpermasse aller dieser Organismen durchdringen, mehr oder weniger lange Zeit darin bleiben und dass gewisse unter ihnen sich beständig in einem Zustande der Unruhe und Ausdehnung befinden, der ihnen die Fähigkeit verleiht, die Theile, in welche sie eindringen, zu spannen, die den Organismen, welche sie durchdringen, eigenthümlichen Fluida zu verdünnern und den weichen Theilen dieser Organismen eine besondere Spannung mitzutheilen, in welcher sie so lange verharren, als sie sich in einem dazu günstigen Zustande befinden.

Es ist aber wohlbekannt, dass wir uns nicht in dieser Lage befinden, denn wer weiss nicht, dass es keine Stelle, wo Organismen leben, auf der Erde giebt, wo nicht Wärme (selbst in den kältesten Gegenden), Electricität, magnetisches Fluidum, etc. vorhanden ist und dass diese Fluida, von denen die einen ausdehnend, die andern verschiedenartig bewegt sind, unaufhörlich und überall mehr oder weniger regelmässige Ortsveränderungen, Erneuerungen oder Ersetzungen und vielleicht sogar, mit Rücksicht auf einige derselben, eine wahre Circulation erfahren.

Wir kennen die Zahl dieser unsichtbaren und feinen Fluida welche in den umgebenden Medien vorhanden und immer bewegt sind, noch nicht, wir sehen aber ganz deutlich ein, dass diese unsichtbaren Fluida dadurch, dass sie jeden Organismus durchdringen, sich in ihm anhäufen und unaufhörlich agitirt sind und endlich, nachdem sie mehr oder weniger lange Zeit in ihm verweilt haben, allmälig entweichen, die Bewegungen und das Leben erregen, wenn in ihm eine Ordnung der Dinge existirt, der zufolge solche Resultate möglich sind.

Was diejenigen unter diesen unsichtbaren Fluida anlangt, welche hauptsächlich die erregende Ursache; die wir hier betrachten, bilden, so scheinen zwei von ihnen wesentlich zu dieser Ursache zu

gehören, nämlich die Wärme und das electrische Fluidum. Dies sind die direkt wirkenden Kräfte, welche den Orgasmus und die innern Bewegungen hervorbringen, die das Leben der Organismen bedingen und unterhalten.

Die Wärme scheint von den beiden fraglichen, erregenden Fluida dasjenige zu sein, welches den Orgasmus der biegsamen Theile der Organismen verursacht und unterhält und das electrische Fluidum ist wahrscheinlich dasjenige, welches die Ursache der organischen Bewegungen und der Thätigkeiten der Thiere abgiebt.

Wenn ich jedem dieser beiden Fluida diese beiden Fähigkeiten zuschreibe, so fusse ich dabei auf folgende Betrachtungen.

Wenn bei den Entzündungen der Orgasmus eine übermässige Energie erlangt, die sogar schliesslich die Theile zerstört, so kommt dies augenscheinlich von der ausserordentlichen Hitze her, welche sich in den entzündeten Organen entwickelt. Man muss also den Orgasmus hauptsächlich der Wärme zuschreiben.

Die Schnelligkeit der Wärmebewegungen, sowie diejenige, mit der sich dieses Fluidum ausdehnt oder sich in den Körpern, die es durchdringt, vertheilt, ist weit entfernt davon, der ausserordentlichen Schnelligkeit der Bewegungen des electrischen Fluidums gleichzukommen; dieses letztere wird also dasjenige sein, welches die Ursache der Bewegungen und Thätigkeiten der Thiere abgiebt, wird also vor allem das wahre erregende Fluidum sein.

Es ist nichtsdestoweniger möglich, dass auch noch einige andere unsichtbar thätige Fluida mit den beiden eben angeführten zur Bildung der erregenden Ursache beitragen, was mir aber ausser allem Zweifel zu sein scheint, ist, dass die Wärme und die Electricität die beiden Hauptbestandtheile dieser Ursache sind; vielleicht sind sie sogar die einzigen.

Bei den Thieren mit wenig zusammengesetzter Organisation scheint die Wärme der umgebenden Medien für sich allein für den Orgasmus und die Reizbarkeit dieser Körper zu genügen; daher kommt es, dass bei bedeutendem Sinken der Temperatur und während des Winters der kälteren Klimate die einen vollständig zu Grunde gehen, und die andern einen mehr oder weniger vollständigen Winterschlaf durchmachen. Bei diesen Thieren scheint das gewöhnliche electrische Fluidum, dasjenige, welches die umgebenden Medien liefern, für die organischen Bewegungen und Thätigkeiten zu genügen.

Bei den Thieren mit sehr zusammengesetzter Organisation ver-

hält sich dies anders; bei diesen vervollständigt oder vielmehr hilft und begünstigt nur die Wärme der umgebenden Medien das Mittel, welches diese Organismen in der innern Erzeugung einer beständig erneuerten Wärme besitzen. Es ist sogar wahrscheinlich, dass diese innerlich erzeugte Wärme im Thiere einige Modificationen erlitten hat, welche dieselbe nur zur Unterhaltung des Orgasmus geeignet machen; denn wenn durch den Zustand der Organisation der Orgasmus und die Reizbarkeit zu sehr geschwächt sind, so kann keine von aussen kommende Wärme die innere Wärme ersetzen.

Dieselbe Beobachtung scheint auch auf das elektrische, die Bewegungen und die Thätigkeiten bei den Thieren mit sehr zusammengesetzter Organisation erregende Fluidum angewandt werden zu können. Es scheint in der That, dass dieses elektrische Fluidum, welches sich auf dem Wege der Athmung oder der Ernährung eingeführt hat, irgend eine Modification erlitten hat, indem dasselbe seinen Aufenthalt im Innern des Thieres genommen und sich hier in Nerven- oder galvanisches Fluidum umgebildet hat.

Was die Wärme anlangt, so ist es so wahr, dass sie eines der Hauptelemente der erregenden Ursache des Lebens und vor allem dasjenige ist, welches den Orgasmus bildet und unterhält, ohne welchen das Leben nicht existiren könnte, dass, lange vor Erreichung der absoluten Kälte, ein bedeutendes, hinreichlich grosses Sinken der Temperatur dasselbe in allen damit ausgestatteten Körpern zerstören könnte. In der That richtet die Kälte unsrer Winter, hauptsächlich wenn sie sehr streng ist, eine grosse Zahl der ihr ausgesetzten Thiere zu Grunde. Man weiss aber, dass ein vollständiges Fehlen von Wärme an keiner Stelle der Erde und zu keiner Jahreszeit vorkommt.

Ich wiederhole es, ohne eine besondere den Orgasmus und die Lebensbewegungen erregende Ursache, ohne diese Kraft, welche für sich allein diese Bewegungen hervorbringen kann, kann das Leben in keinem Körper existiren. Diese erregende Ursache nun ist den Fähigkeiten der sichtbaren Fluida der Organismen, sowie denen der enthaltenden und festen Theile dieser Körper vollständig fremd; es ist dies eine Thatsache, die nicht mehr zu bezweifeln ist und welche alle Beobachtungen verbürgen.

Diese erregende Ursache ist auch die aller Gährung, und sie allein bewirkt die Vorgänge derselben in jedem zusammengesetzten, unbelebten Stoffe, bei dem der Zustand seiner Theile dazu günstig ist. Daher werden bei starkem Sinken der Temperatur sowohl die Vorgänge der Gährung als die des Lebens mehr oder weniger

vollständig suspendirt, je nachdem die Intensität der Kälte mehr oder weniger beträchtlich ist.

Obschon das Leben und die Gährung zwei sehr verschiedene Erscheinungen sind, so schöpfen doch beide die Bewegungen, welche dieselben ausmachen, aus derselben Quelle und es ist nöthig dass der Zustand der Theile bei beiden, sowohl beim organischen, lebensfähigen Körper als beim unorganischen, gährungsfähigen Körper, für die Ausführung dieser Bewegungen geeignet sei. Bei den mit Leben begabten Körpern aber sind der in ihnen vorhandene Zustand und die Ordnung der Dinge derart, dass alle Veränderungen in der Verbindung der Grundstoffe fortwährend durch neue und beinahe gleiche Verbindungen, welche die fortbestehenden Bewegungen herbeiführen, wieder ersetzt werden, während bei den nicht organisirten oder desorganisirten gährenden Körpern alle Veränderungen, welche in der Zusammensetzung dieser Körper oder ihrer Theile vor sich gehen, im Verlaufe der Gährung nicht wieder reparirt werden.

Sobald der Tod eines Individuums eintritt, so tritt der Körper desselben, der nun wirklich desorganisirt ist, obschon es oft nicht den Anschein hat, als ob er es sei, in die Klasse derjenigen ein, deren Theile, hauptsächlich die biegsamsten, eine Gährung erleiden können, und dann wird die erregende Ursache, welche in ihm das Leben hervorbrachte, zu derjenigen, welche die Zersetzung seiner gährungsfähigen Theile beschleunigt.

Man sieht also aus den eben angeführten Betrachtungen, dass die erregende Ursache der Lebensbewegungen nothwendigerweise in den unsichtbaren, feinen, durchdringenden und immer bewegten Fluida liegt, welche in den umgebenden Medien niemals fehlen und dass das hauptsächliche Element in dieser Ursache dasjenige ist, welches einen für die Existenz des Lebens wesentlichen Orgasmus unterhält und dass dieses Hauptelement wirklich die Wärme ist, was die folgenden Beobachtungen noch deutlicher zeigen werden.

Ich brauche zu diesem Behufe keine besondern Citate, weil die allgemeine darauf bezügliche Thatsache bekannt genug ist. Man weiss dass ein gewisses Mass von Wärme für alle Organismen und hauptsächlich für die Thiere allgemein nothwendig ist. Wenn dieselbe bis zu einem gewissen Punkte sinkt, so verliert die Reizbarkeit der Thiere an Intensität, die Thätigkeiten des Organismus werden weniger lebhaft und alle Funktionen werden matt oder nur langsam ausgeführt, hauptsächlich bei denjenigen Thieren, bei denen eine

Produktion von innerer Wärme nicht stattfindet. Wenn die Wärme noch schwächer wird, so gehen die unvollkommensten Thiere zu Grunde und eine grosse Zahl anderer fallen in eine lethargische Erstarrung, bei der das Leben suspendirt ist; wenn diese Wärmeverminderung in den umgebenden Medien noch viel weiter ginge, so würden nach und nach alle zu Grunde gehen; daran kann man nicht zweifeln.

Wenn hingegen die Temperatur sich erhöht, d. h. wenn die Wärme zunimmt und sich überall verbreitet und wenn dieser Zustand der Dinge anhält, so bemerkt man beständig, dass das Leben wieder rege wird und in den Organismen wieder neue Kräfte zu erlangen scheint, dass die Reizbarkeit der innern Theile der Thiere entsprechend an Intensität zunimmt, dass die organischen Funktionen energischer und rascher ausgeführt werden, dass das Leben die verschiedenen Stadien, welche die Individuen im Verlaufe desselben durchlaufen müssen, schneller herbeiführt und dass dasselbe schneller zu seinem Abschluss gelangt, dass aber auch die Fortpflanzung rascher und reichlicher vor sich geht.

Obschon die Wärme überall und hauptsächlich bei den Thieren für die Erhaltung des Lebens nothwendig ist, so darf indessen ihre Intensität doch nicht gewisse Grenzen um Vieles überschreiten, denn dann würden sie beträchtlich darunter leiden, und die geringste Ursache würde diejenigen, deren Organisation sehr zusammengesetzt ist, rasch verlaufenden Krankheiten aussetzen, welche dieselben schnell zu Grunde richten würden.

Man kann also versichern, dass die Wärme nicht nur für alle Organismen nothwendig ist, sondern dass sie auch, wenn sie eine gewisse, bestimmte Grenzen nicht überschreitende Intensität besitzt, alle Thätigkeiten des Organismus ausserordentlich belebt, die Zeugung begünstigt und auf wunderbare Art überall Leben zu verbreiten scheint.

Die Leichtigkeit, die Raschheit und der Ueberfluss, womit die Natur in den aequatorialen Gegenden die einfachst organisirten Thiere hervorbringt und vermehrt, sind ebensoviele Thatsachen, welche diese Behauptung unterstützen. Die Vermehrung dieser Thiere macht sich in der That ausserordentlich bemerkbar zu den Zeiten und an den Orten, welche dafür günstig sind, d. h. in den heissen Climaten und hinsichtlich der unter hohen Breitegraden gelegenen Ländern in der heissen Jahreszeit, hauptsächlich wenn die diese Fruchtbarkeit begünstigenden Verhältnisse dazu mitwirken.

Zu gewissen Jahreszeiten und in gewissen Climaten bevölkern sich in der That das Wasser und die Erde, hauptsächlich die Oberfläche derselben, wo die Wärme sich am stärksten ansammelt, gewissermassen mit belebten Molekülen d. h. mit ihrer Gattung und ihrer Art nach äusserst verschiedenartigen Thierchen. Diese Thierchen, sowie eine Menge anderer unvollkommener Thiere verschiedener Klassen pflanzen sich hier fort und vermehren sich mit einer erstaunlichen Fruchtbarkeit, die viel beträchtlicher ist, als die der grossen, höher organisirten Thiere. Es scheint so zu sagen, dass die Materie sich aller Orten belebt, so schnell sind die Resultate dieser ausserordentlich grossen Fruchtbarkeit. Deshalb würden sie, wenn in der Natur nicht eine so ungeheure Verzehrung der Thiere, welche die erste Ordnung des Thierreichs bilden, stattfände, in Folge ihrer enormen Vervielfältigung die vollkommensten Thiere, welche die letzten Klassen und die letzten Ordnungen dieses Reiches bilden, bald erdrücken und vielleicht sogar vernichten; so gross ist der Unterschied in den Mitteln und in der Leichtigkeit der Vermehrung bei den einen und den andern.

Was ich hinsichtlich der Nothwendigkeit der Wärme, welche in allen Medien vorhanden ist und in ihnen innerhalb gewisser Grenzen variirt, für die Thiere gesagt habe, lässt sich auch vollständig auf die Pflanzen anwenden, mit Hinsicht auf diese aber erhält die Wärme das Leben derselben nur unter einigen wesentlichen Bedingungen.

Die erste, welche zugleich die wichtigste ist, verlangt, dass die Wurzeln der durch die Wärme belebten Pflanzen beständig ein entsprechendes Quantum Feuchtigkeit zur Verfügung haben, denn je mehr die Wärme zunimmt, um so mehr Wasser braucht die Pflanze, um den Verbrauch, den sie davon macht, zu ersetzen, weil dann das, was sie durch die Transpiration an ihren Fluida verliert, um so beträchtlicher ist, und je mehr die Wärme abnimmt, um so weniger bedarf die Pflanze der Feuchtigkeit, welche dann für ihre Erhaltung schädlich wäre.

Die zweite Bedingung, damit die Vegetation ihre Produkte zeitigen kann, verlangt, dass die Pflanze, der Wärme und Wasser nicht fehlen, auch reichlich Licht habe.

Die dritte endlich ist die, dass die Pflanze in der Luft lebe, aus der sie wahrscheinlich den Sauerstoff, sowie die darin befindlichen Gase aufnimmt um sie sogleich zu zersetzen und sich ihre Grundstoffe anzueignen.

Nach Allem, was ich angeführt habe, ist ganz augenscheinlich,

dass die Wärme die erste Ursache des Lebens ist, weil sie den Orgasmus bildet und unterhält, ohne den das Leben in keinem Körper existiren kann und dass dieselbe so lange Erfolg hat, als der Zustand der Theile des Organismus es ihr nicht unmöglich macht. Man sieht überdies, dass dieses ausdehnende Fluidum, besonders wenn es reichlich vorhanden ist und vermöge dessen eine gewisse Intensität der Wirkung hat, hauptsächlich die enorme Vermehrung der Organismen, von denen ich soeben gesprochen habe, verursacht. Auch steht es ja fest, dass das Thierreich und das Pflanzenreich in den heissen Klimaten der Erde einen ausserordentlichen Reichthum und eine wunderbare Fülle darbieten, während sie sich in den Eisregionen der Erde in einem höchst ärmlichen Zustande befinden.

Sogar in dem, was mit einer Menge von Thieren und Pflanzen im Sommer und im Winter unserer Klimate vor sich geht, existirt ein beträchtlicher Unterschied, der zu Gunsten des von mir aufgestellten Princips spricht.

Obschon die Wärme wirklich die Hauptursache des Lebens in den damit ausgestatteten Körpern ist, so könnte sie indessen doch allein dasselbe nicht hervorbringen und die Bewegungen, welche dasselbe ausmachen, in Gang erhalten; es bedarf noch, hauptsächlich bei den Thieren, des Einflusses eines die Vorgänge der Reizbarkeit erregenden Fluidums. Wir haben nun gesehen, dass die Electricität alle für dieses erregende Fluidum nothwendigen Eigenschaften besitzt und dass dieselbe, trotzdem ihre Menge verschieden ist, doch überall allgemein genug verbreitet ist, um den Organismen niemals zu fehlen.

Es ist wohl möglich, dass sich irgend ein anderes, unsichtbares Fluidum zur Electricität gesellt, um die Ursache zu vervollständigen, welche die Fähigkeit hat, die Lebensbewegungen und alle Verrichtungen des Organismus hervorzubringen, aber ich sehe die Nothwendigkeit eines solchen keineswegs ein.

Es scheint mir, dass die Wärme und die Electricität vollständig genügen, um zusammen diese wesentliche Ursache des Lebens zu bilden. Die eine setzt die innern Theile und Fluida in einen für seine Existenz günstigen Zustand, die andere ruft durch ihre Bewegungen in den Körpern die verschiedenen Erregungen hervor, welche die Ausführung der organischen Thätigkeiten bewirken und die Activität des Lebens bedingen.

Versuchen zu erklären, wie diese Fluida wirken und die Zahl derjenigen, welche als Elemente in die Zusammensetzung der er-

regenden Ursache aller organischen Bewegungen eintreten, sicher festzustellen, hiesse das Vermögen unserer Einbildungskraft missbrauchen und willkürlich Erklärungen bilden, die wir unmöglich beweisen können.

Für uns genügt es, nachgewiesen zu haben, dass die erregende Ursache der das Leben ausmachenden Bewegungen in keinem der sichtbaren Fluida, welche sich im Innern der Organismen bewegen, liegt, dass sie aber hauptsächlich ihre Quelle hat

1° In der Wärme, welche ein unsichtbares, durchdringendes, ausdehnendes, beständig thätiges, mit einer gewissen Langsamkeit sich durch alle biegsamen Theile, die es spannt und dadurch reizbar macht, durchsiebendes, sich zerstreuendes und unaufhörlich sich erneuendes, nie in einem belebten Körper vollständig fehlendes Fluidum ist.

2° In der für die Pflanzen und unvollkommenen Thiere gewöhnlichen, für die Thiere, deren Organisation schon sehr zusammengesetzt ist, galvanischen Electricität, die ein feines Fluidum ist, dessen Bewegungen ausserordentlich schnell sind und welches dadurch, dass es die plötzliche und locale Entweichung der die Theile spannenden Wärme hervorruft, die Vorgänge der Reizbarkeit in den nicht muskulösen Theilen und die Bewegungen der Muskeln hervorruft, wenn es auf ihre Theile einwirkt.

Wenn die beiden angeführten Fluida ihre besondere Wirksamkeit so verbinden, so wird sich daraus für die Organismen, welche diese Einwirkung erfahren, eine mächtige Ursache oder Kraft ergeben, welche energisch wirkt, in ihrer Thätigkeit durch die Organisation, d. h. durch die Wirkung der regelmässigen Gestalt und der Anordnung der Theile bestimmt wird und die Bewegungen und das Leben so lange unterhält, als in diesen Theilen eine Ordnung der Dinge existirt, welche solche Wirkungen möglich macht.

Dies ist dem Anscheine nach die Wirkungsart der erregenden Ursache des Lebens; man kann sie aber nicht für erkannt halten, so lange es unmöglich ist, die Beweise dafür zu liefern. Dies ist vielleicht auch bei den angeführten beiden Fluida die Gesammtheit der Principien, welche zur Bildung dieser Ursache beitragen; aber auch dies ist eine Kenntniss, auf die man nicht zählen kann. Was in dieser Hinsicht ganz sicher ist, ist, dass die Quelle, aus der die Natur ihre Mittel nimmt, um diese Ursache und die daraus resultirende Kraft zu erhalten, in den unsichtbaren und feinen Fluida liegt, von welchen die beiden angeführten unstreitig die hauptsächlichsten sind.

Ich behaupte nur, dass die wirkenden und ausdehnenden Fluida, welche die erregende Ursache der Lebensbewegungen bilden, unaufhörlich in die Körper, welche sie beleben, eindringen, sich in ihnen entwickeln, sie überall durchziehen, indem sie ihre Bewegungen nach der Natur, der Ordnung und der Anordnung der Theile reguliren und dann beständig mit der unmerklichen Transpiration, die sie verursachen, aus ihnen ausdünsten. Diese Thatsache ist unbestreitbar und ihre Betrachtung klärt uns ausserordentlich über die Ursachen des Lebens auf.

Untersuchen wir nun jene besondere Erscheinung, die ich bei den Organismen Orgasmus nenne und dann die Reizbarkeit, welche dieser Orgasmus bei den Thieren erzeugt, wo er wegen ihrer Körperbeschaffenheit eine grosse Energie erlangt.

IV. Capitel.

Ueber den Orgasmus und die Reizbarkeit.

Nicht von dem besondern Affecte, den man Orgasmus nennt, wird hier die Rede sein, sondern es wird hier unter diesem Namen der Zustand behandelt werden, in welchem sich die zarten und innern Theile der Thiere so lange, als sie belebt sind, befinden; ein Zustand der ihnen, weil er für ihre Erhaltung wesentlich ist, von Natur aus eigen ist, ein Zustand endlich, der mit dem Tode oder kurze Zeit nachher in ihren Theilen nothwendigerweise aufhört.

Es ist gewiss, dass diejenigen von den festen und innern Theilen der Thiere, welche biegsam sind, während des Lebens durch einen Orgasmus oder einen eigenartigen Erethismus belebt werden, welcher ihnen die Fähigkeit giebt, zusammenzufallen und sogleich, wenn sie irgend einen Eindruck erhalten, zu reagiren.

Ein ähnlicher Orgasmus existirt auch in den biegsamsten, festen Theilen der Pflanzen, so lange sie belebt sind, aber er ist hier sehr undeutlich und so schwach, dass er den damit ausgestatteten Theilen keineswegs die Fähigkeit ertheilt, sogleich auf die Eindrücke, die sie erhalten können, zu reagiren.

Der Orgasmus der biegsamen und innern Theile der Thiere trägt mehr oder weniger zur Erzeugung der organischen Erscheinungen dieser Organismen bei; er wird hier durch ein (vielleicht auch mehrere) unsichtbares, ausdehnendes und durchdringendes Fluidum unterhalten, welches mit einer gewissen Langsamkeit die Theile durchdringt und in ihnen die Spannung oder die Art Erethismus hervorbringt, welche ich soeben angeführt habe. Der Orgasmus, welcher sich aus diesem Zustand der Dinge in den Theilen

ergiebt, erhält sich in ihnen während der Dauer des Lebens mit einer Energie, die um so grösser ist, je günstiger die Natur und Anordnung der Theile, die ihn erfahren, dafür sind, je biegsamer und je weniger dürr sie sind.

Die Nothwendigkeit dieses Orgasmus für die Existenz des Lebens in einem Körper hat man erkannt und es haben einige moderne Physiologen ihn als eine Art Sensibilität betrachtet; deshalb haben sie behauptet, dass die Sensibilität allen Organismen eigen sei, dass alle sowohl sensibel als reizbar seien, dass alle ihre Organe diese beiden in ihrem Vorkommen nothwendigerweise verknüpften Fähigkeiten besitzen, kurz, dass sie allem Belebten, folglich den Thieren und Pflanzen zukommen. Cabanis, der diese Ansicht mit Richerand und wahrscheinlich mit noch andern theilt, sagt wirklich, dass die Sensibilität das der belebten Natur allgemein Zukommende sei.

Richerand indessen, der diese Ansicht hauptsächlich in den Prolegomena seiner Physiologie entwickelt hat, anerkennt, dass diejenige Sensibilität, welche uns die Fähigkeit, Sensationen wahrzunehmen, verleiht und welche von den Nerven abhängig ist, nicht dasselbe ist, wie jene allgemeinere Art von Sensibilität, für die kein Nervensystem nöthig ist, und er schlägt für die erstere den Namen Perceptibilität vor, während er die andere latente Sensibilität nennt.

Warum giebt man denn, da ja doch diese beiden Gegenstände sowohl hinsichtlich ihres Ursprungs, als hinsichtlich ihrer Produkte verschieden sind, dem seit langer Zeit unter dem Namen Sensibilität bekannten Phänomen einen neuen Namen, und überträgt den Namen Sensibilität auf ein erst neuerdings entdecktes Phänomen, das eine ganz besondere Natur hat? Es ist gewiss passender, dem allgemeinen Phänomen, von dem das Leben abhängt, einen besondern Namen zu geben und dies habe ich auch gethan, indem ich dasselbe mit dem Namen Orgasmus bezeichnete.

Wahrscheinlich könnte ohne den Orgasmus (die latente Sensibilität) keine Lebensfunktion ausgeführt werden, denn nirgends, wo er vorhanden ist, herrscht in den Theilen wirkliche Trägkeit und sind dieselben blos passiv. Man hat dies erkannt, man hat aber den Begriff, den man sich von den Fähigkeiten der belebten Theile gebildet hat, zu weit ausgedehnt, indem man gesagt hat, dass sie ein jeglicher in seiner Art fühlen und handeln, dass sie unter den sie bespülenden Fluida das herauserkennen, was für ihre

Ernährung passt und dass sie die Stoffe davon ausscheiden, welche ihre besondere Sensibilitätsart afficirt haben.

Obschon man das, was sich bei der Ausführung jeder Lebensfunktion zuträgt, nicht sicher kennt, so hat man doch, anstatt ohne Grund den Theilen eine Kenntniss und eine Wahl der Gegenstände, welche sie zu trennen, zurückzubehalten, zu fixiren oder zu entfernen haben, zuzuschreiben, weit mehr Grund, anzunehmen:

1° Dass die erregten organischen Bewegungen blos durch die Einwirkung und Rückwirkung der Theile ausgeführt werden;

2° Dass aus diesen Einwirkungen und Rückwirkungen sich ergiebt, dass die Theile in ihrem Zustand und in ihrer Natur Veränderungen, Zersetzungen, neue Verbindungen etc. erleiden;

3° Dass in Folge dieser Veränderungen, Absonderungen, welche der Durchmesser der Absonderungskanäle begünstigt, Ablagerungen, welche je nach der Geeignetheit der Orte oder der Natur der Theile gesondert gelassen oder in diesen Theilen fixirt werden, endlich verschiedene Ausleerungen, Absorptionen, Resorptionen u. s. w. vor sich gehen.

Alle diese Verrichtungen sind mechanisch, den physischen Gesetzen unterworfen und werden ausgeführt mit Hülfe der erregenden Ursache und des Orgasmus, welche die Bewegungen und Thätigkeiten unterhalten; so dass dadurch, sowie durch die Gestalt, Anordnung und Lage der Theile, die Lebensfunktionen vermannigfaltigt, regulirt und eine jede in ihrer besondern Art ausgeführt werden.

Der Orgasmus, welcher in diesem Kapitel behandelt wird, ist eine sichere Thatsache, die, wie man sie auch nennen mag, nicht mehr geläugnet werden kann. Wir werden sehen, dass er bei den Pflanzen, wo er nur sehr beschränkte Fähigkeiten besitzt, sehr schwach und sehr undeutlich ist, dass er aber bei den Thieren sich in ganz ausserordentlicher Weise kund giebt, denn er erzeugt bei ihnen jene für sie charakteristische Fähigkeit, welche man Reizbarkeit nennt. Betrachten wir ihn zuerst bei den Thieren.

Ueber den thierischen Orgasmus.

Ich nenne thierischen Orgasmus jenen eigenthümlichen Zustand der biegsamen Theile der Thiere, welcher in einer besondern Spannung aller Punkte ihrer Theile besteht, die so intensiv ist, dass sie dieselben einer augenblicklichen Reaction auf alle Eindrücke, welche sie erfahren können, fähig macht und die sie folglich auf die in Bewegung befindlichen Fluida, welche sie enthalten, reagiren lässt.

Diese in ihrer Intensität je nach dem Zustande der Theile, welche ihr unterliegen, variable Spannung, bildet das, was die Physiologen den Ton der Theile nennen; sie scheint, wie ich schon gesagt habe, von der Anwesenheit eines ausdehnenden Fluidums herzurühren, welches diese Theile durchdringt, während irgend welcher Zeit darin verweilt, ihre Moleküle bis zu einem gewissen Grade auseinanderhält, ohne die Adhäsion derselben aufzuheben und welches bei einer jeden eine Contraction hervorrufenden Berührung theilweise und plötzlich entweicht und sogleich nachher wieder ersetzt wird.

In demselben Augenblicke, in welchem das ausdehnende Fluidum, welches einen gewissen Theil in Spannung erhielt, entweicht, fällt dieser Theil in Folge dieses Entweichens in sich selbst zusammen; kehrt aber sogleich wieder in den frühern Zustand der Spannung zurück, indem das ausdehnende Fluidum sogleich wieder ersetzt wird. Es folgt daraus, dass der Orgasmus dieses Theiles ihm die Fähigkeit giebt, auf die sichtbaren Fluida, welche auf ihn einwirken, zu reagiren.

Diese Spannung der weichen Theile der Organismen geht, so lange die Intensität des Orgasmus gewisse Proportionen nicht überschreitet, nicht soweit, dass sie die Cohäsion der Moleküle, welche diese Theile bilden, aufhebt und ihren zähen Zusammenhang zerstört. Diese Spannung aber verhindert die Annäherung und das Zusammenfallen, welchen diese Moleküle ausgesetzt wären, wenn die Ursache dieser Spannung nicht existirte, weil die weichen Theile in der That, sobald der Einfluss dieser Ursache aufhört, ausserordentlich zusammenfallen.

Hauptsächlich bei den Thieren und sogar bei den Pflanzen verursacht in der That das Aufhören des Orgasmus, das nur beim Tode der Individuen eintritt, eine Erschlaffung und ein Zusammenfallen der biegsamen Theile, wodurch sie viel weicher und viel schlaffer werden, als im lebenden Zustande. Dies hat Veranlassung gegeben zu der Meinung, dass jene schlaffen Theile, die man bei Greisen nach ihrem Tode antrifft, nicht die Steifheit erlangt hätten, welche die Dauer des Lebens stufenweise in den Organen herbeiführt.

Das Blut derjenigen Thiere, deren Organisation sehr zusammengesetzt ist, besitzt selbst eine Art Orgasmus, hauptsächlich das arterielle Blut; denn es wird während des Lebens von gewissen Gasen durchdrungen, welche sich in seinen Theilen in dem Masse entwickeln, als sie Veränderungen erleiden. Diese Gase nun tragen vielleicht auch zur Erregung der Erscheinungen der Reizbarkeit der

Organe und folglich zu den Lebensbewegungen bei, wenn das Blut, welches diese Gase enthält, auf diese Organe einwirkt.

Die übermässige Spannung, welche der Orgasmus unter gewissen Umständen entweder in allen weichen Theilen eines Individuums oder in einigen derselben verursacht, aber doch nicht so weit geht, dass sie die Cohäsion dieser Theile aufhebt, ist unter dem Namen Erethismus bekannt, dessen Höhepunkt die Entzündung bildet und die ausserordentliche Verminderung des Orgasmus, die aber doch nicht so weit geht, dass sie denselben vollständig aufhebt, wird mit dem Namen Atonie bezeichnet.

Da die durch den Orgasmus bedingte Spannung innerhalb gewisser Grenzen, nach der einen Seite hin, ohne die Cohäsion der Theile aufzuheben, nach der andern Seite hin, ohne sich selbst aufzuheben, in ihrer Intensität variiren kann, so macht dieses Variiren die raschen Contractionen und Spannungen dieser Theile möglich, wenn die Ursache des Orgasmus augenblicklich in ihren Wirkungen aufgehoben und wieder hergestellt wird. Dies ist, wie mir scheint, die erste Ursache der thierischen Reizbarkeit.

Die Ursache, welche den Orgasmus, d. h. jene eigenthümliche Spannung der biegsamen und innern Theile der Thiere hervorbringt, bildet ohne Zweifel einen Bestandtheil derjenigen, welche ich erregende Ursache der organischen Bewegungen genannt habe, sie liegt hauptsächlich in der Wärme, entweder blos in derjenigen, welche die umgebenden Medien liefern, oder zugleich in dieser und in derjenigen Wärme, welche unaufhörlich im Innern vieler Thiere erzeugt wird.

Bei vielen Thieren strömt in der That beständig eine ausdehnende Wärme aus dem arteriellen Blute aus, welche die Hauptursache des Orgasmus ihrer biegsamen Theile bildet. Hauptsächlich bei denjenigen, welche warmes Blut haben, wird die beständige Ausströmung dieser Wärme beträchtlicher. Dieses ausdehnende Fluidum entweicht beständig aus den Theilen, in welchen es sich verbreitet und welche es gespannt hatte, wird aber in ihnen unaufhörlich durch fortlaufende neue Ausströmungen erneuert, welche das arterielle Blut des Thieres unaufhörlich liefert.

Ein dem eben angeführten ähnliches, ausdehnendes Fluidum ist in den umgebenden Medien verbreitet und trägt unaufhörlich zum Orgasmus der Organismen bei, entweder, indem es das ersetzt, was der innern Wärme zu dessen Erzeugung fehlt, oder indem es denselben ausschliesslich zu Stande bringt.

In der That trägt dieses Fluidum mehr oder weniger zur Erzeugung des Orgasmus der vollkommensten Thiere bei, während es allein zur Unterhaltung desjenigen der andern hinreicht; hauptsächlich ist es die Ursache des Orgasmus aller derjenigen Thiere, welche weder Arterien noch Venen, d. h. kein Circulationssystem haben. Daher wird jede organische Bewegung in dem Masse, als die Temperatur der umgebenden Medien abnimmt, bei diesen Thieren stufenweise schwächer, und wenn dieses Sinken der Temperatur immer mehr zunimmt, so verschwindet ihr Orgasmus und sie gehen zu Grunde. Man erinnere sich an die Erstarrung, welcher die Bienen, die Ameisen, die Schlangen und viele andere Thiere unterliegen, wenn die Temperatur bis zu einem gewissen Punkte sinkt und dann möge man urtheilen, ob das soeben Dargelegte irgendwie begründet ist.

Das Sinken der Temperatur, welches die Erstarrung vieler Thiere veranlasst, thut dies nur dadurch, dass es ihren Orgasmus schwächt und folglich ihre Lebensbewegungen verlangsamt. Wenn dieses Sinken der Temperatur zu weit geht, so hebt es, wie ich gesagt habe, diesen Orgasmus auf, was die Thiere, die sich in diesem Falle befinden, zu Grunde richtet. Ich bemerke aber in dieser Hinsicht, dass in den Wirkungen des Sinkens der Temperatur, wenn dasselbe so weit geht, dass es den Tod eines Individuums herbeiführt, bei den Thieren mit warmem Blute eine Eigenthümlichkeit vorkommt, welche sich vielleicht auf alle diejenigen erstreckt, die Nerven besitzen. Es ist dies nämlich folgende.

Es ist bekannt, dass kein sehr bedeutendes Sinken der Temperatur nöthig ist, um gewisse Säugethiere, wie z. B. die Murmelthiere, die Fledermäuse u. s. w. in Erstarrung und in einen schlafähnlichen Zustand zu versetzen. Bei wieder eintretender Wärme durchdringt diese Wärme dieselben, belebt und erweckt sie wieder und verleiht ihnen wieder ihre gewöhnliche Activität. Wenn aber die Kälte noch zunimmt, nachdem diese Thiere in Erstarrung gefallen sind, so lässt sie diese Vermehrung der Kälte nicht, wie man erwarten könnte, von ihrem schlafartigen Zustande zum Tode übergehen, sondern sie übt dann, wenn sie ein wenig stark ist, auf ihre Nerven eine Reizung aus, welche sie erweckt, in Aufregung bringt, ihre organischen Bewegungen und in Folge dessen ihre innere Wärme wieder belebt, und, wenn diese Zunahme der Kälte fortdauert, dieselben bald in einen krankhaften Zustand versetzt, welcher ihren Tod verursacht, wenn ihnen die Wärme nicht schleunigst wiedergegeben wird.

Es folgt daraus, dass für die Thiere mit warmem Blute und vielleicht für alle diejenigen, welche Nerven besitzen, eine blosse Schwächung ihres Orgasmus sie in einen Zustand der Erstarrung versetzen kann, dass aber dann dieser Orgasmus nicht vollständig zerstört ist, da ja, wenn eine Kälte hinzukommt, die hinreichend gross ist um sie zu Grunde zu richten, diese Kälte, bevor sie diese Wirkung ausübt, die betreffenden Thiere reizt, krank macht, aufregt und dann erst tödtet.

Dem Anscheine nach kann hinsichtlich der Thiere, welche keine Nerven besitzen, jedes Sinken der Temperatur, wenn dasselbe fähig ist, ihren Orgasmus zu schwächen und sie in einen Zustand der Erstarrung zu versetzen, bei hinreichender Zunahme der Kälte sie von dem Zustande des lethargischen Schlafes zu dem des Todes überführen, ohne dass dieselben vorher in irgend welcher Weise wieder vorübergehend belebt werden.

Wenn man angenommen hat, dass die erste Wirkung eines gewissen Kältegrades die sei, dass die Athmung langsamer werde, so hat man die Wirkung für die Ursache genommen. Daher hat man die Erstarrung, in welche gewisse Thiere fallen, wenn die Temperatur hinreichend sinkt, einer direkten Verringerung der Schnelligkeit der Athmung dieser Thiere zugeschrieben, während die wirkliche Verringerung der Schnelligkeit dieser Athmung selbst nur die Folge einer andern, durch die Kälte hervorgebrachten Wirkung ist, nämlich die Folge des Schwächerwerdens ihres Orgasmus.

Mit Hinsicht auf die durch Lungen athmenden Thiere erleiden diejenigen, welche, wenn sie gewissen Kältegraden ausgesetzt sind, in Erstarrung fallen, ohne Zweifel eine beträchtliche Verringerung der Schnelligkeit ihrer Athmung, aber diese Verringerung ist hier offenbar nur das Resultat einer grossen Abschwächung des Orgasmus dieser Thiere. Diese Verringerung der Schnelligkeit des Athmens nun macht alle organischen Bewegungen, die Ausführung aller Funktionen, die Erzeugung der innern Wärme, die Verluste, welche diese Thiere in ihrem normalen Zustande erleiden, langsamer und reducirt ihre Reparationsbedürfnisse während ihres lethargischen Schlafes auf ein sehr Geringes oder beinahe auf Nichts.

Die durch Lungen athmenden Thiere müssen die ihr Athmungsorgan enthaltende Höhle abwechselnd ausdehnen und zusammenziehen. Diese Bewegungen nun werden mit mehr oder weniger grosser Leichtigkeit ausgeführt, je nachdem der Orgasmus der biegsamen Theile mehr oder weniger energisch ist. So sinken meh-

rere Säugethiere, wie z. B. das Murmelthier und der Siebenschläfer und viele Reptilien wie z. B. die Schlangen, bei gewissen Kältegraden in Erstarrung, weil ihr Orgasmus dann zu sehr geschwächt ist und weil hieraus als zweite Wirkung sich ergiebt eine Verringerung der Schnelligkeit der Ausführung aller ihrer organischen Funktionen und folglich auch ihrer Athmung.

Wenn diese Abnahme der Energie des Orgasmus nicht stattfände, so wäre nicht einzusehen, warum die kältere Luft von diesen Thieren weniger geathmet werden sollte. Bei den Bienen und Ameisen, die durch Tracheen athmen und bei denen das Athmungsorgan nicht abwechselnd ausgedehnt und zusammengezogen wird, kann man nicht behaupten, dass sie in der Kälte weniger athmen, aber man hat gute Gründe zu behaupten, dass ihr Orgasmus dann sehr schwach ist, und dass er dieselben in die Erstarrung versetzt, in welcher sie sich unter diesen Verhältnissen befinden.

Da endlich bei den Thieren mit warmem Blut die innere Wärme beinahe vollständig im Innern ihres Körpers hervorgebracht wird, entweder, wie man gegenwärtig annimmt, in Folge der Zersetzung der Luft durch die Athmung oder weil dieselbe unaufhörlich aus dem arteriellen Blute während der Veränderungen, die es erleidet, um in den Zustand des venösen Blutes überzugehen, ausströmt, was meine besondere Ansicht ist, so gewinnt oder verliert der Orgasmus an Energie, je nachdem die innere Wärme, welche erzeugt wird, an Menge zu- oder abnimmt.

Für die Gültigkeit der Erklärung, welche ich vom Orgasmus gebe, ist es ganz gleichgültig, ob die Wärme, welche sich im Innern der Thiere mit warmem Blut erzeugt, das Resultat der Zersetzung der Luft bei der Athmung, oder eine Ausströmung aus dem arteriellen Blute, wenn es sich in venöses verwandelt, ist. Wenn man indessen auf die Untersuchung dieser Frage zurückkommen wollte, so würde ich folgende Betrachtungen anführen.

Wenn wir irgend ein geistiges Getränk trinken, so fühlen wir, dass sich Wärme in unserm Magen entwickelt. Diese Wärme kommt sicherlich nicht von einer rascher gewordenen Athmung her. Wenn nun aus diesem Getränke in dem Masse, als es in unserm Organe Veränderungen erleidet, Wärme ausströmt, so kann solche in gleicher Weise in dem Masse aus unserm Blute ausdünsten, als es Veränderungen im Zustande seiner Theile erleidet.

Wenn beim Fieber die innere Wärme bedeutend zunimmt, so beobachtet man, dass dann auch die Athmung schneller wird und

daraus schliesst man, dass der Verbrauch von Luft beträchtlicher ist, was jene Ansicht unterstützt, dass die innere Wärme von der Zersetzung der geathmeten Luft herrührt. Ich kenne keine Erfahrung, welche sicher bewiese, dass der Verbrauch von Luft während des Fiebers wirklich grösser ist als im gesunden Zustande, ich zweifle sogar, dass dem so ist, denn, wenn in diesem krankhaften Zustande die Athmung schneller wird, so kann dadurch, dass in Folge der Beschwerlichkeit des Athmens die Einathmung weniger gross ist, eine Ausgleichung stattfinden, ich weiss aber, dass, wenn ich eine örtliche Entzündung, z. B. ein Blutgeschwür oder irgend eine andere entzündete Geschwulst habe, aus dem Blute der leidenden Theile eine ausserordentlich reichliche Wärme ausströmt und doch bemerke ich keineswegs, dass irgend eine Vermehrung der Athmung diese überreichliche locale Entwicklung der Wärme veranlasst; im Gegentheil ich sehe ein, dass das im kranken Theile angedrängte und angehäufte Blut (sowie die biegsamen Theile, welche dasselbe enthalten) eine nachtheilige Störung und Veränderung erleiden müssen, welche an diesem Orte die Erzeugung der beobachteten Wärme verursachen.

Ich kann nicht annehmen, dass in die Zusammensetzung der atmosphärischen Luft ein Fluidum eingeht, das, wenn es frei wird, einen ausdehnenden Wärmestoff bildet; meine Motive dafür habe ich anderswo dargelegt. Ich glaube zwar, dass die Luft aus Sauerstoff und Stickstoff zusammengesetzt ist, und ich weiss, dass sich zwischen ihren Theilen Wärme befindet, weil nirgends auf unserer Erde absolute Kälte existirt. Ich bin sogar vollständig überzeugt, dass das verbundene und gebundene Fluidum, welches bei seinem Freiwerden sich in ausdehnende Wärme verwandelt, vorher einen bildenden Bestandtheil unsres Blutes ausmachte; dass dieses verbundene Fluidum unaufhörlich zum Theil frei wird und durch sein ununterbrochenes Freiwerden unsere innere Wärme erzeugt. Was uns hauptsächlich zu der Ansicht bringen muss, dass diese innere Wärme nicht von unserer Athmung herrührt, ist der Umstand, dass, wenn wir die Verluste, die unser Blut erleidet, nicht beständig durch Nahrungsmittel und folglich durch einen sich immer erneuernden Chylus, der sich in dasselbe ergiesst, ersetzen würden, die Athmung unserm Blute die Eigenschaften, welche es für die Erhaltung unseres Lebens haben muss, ohne diesen Ersatz nicht ertheilen würde.

Der Nutzen, den die Thiere aus ihrer Athmung ziehen, ist nicht

zweifelhaft. Ihr Blut erfährt dadurch eine Reinigung, die sie nicht entbehren könnten, ohne zu Grunde zu gehen und es scheint, dass man berechtigt ist anzunehmen, dass das Blut, indem es den Sauerstoff der Luft in sich aufnimmt, eine der für dasselbe unentbehrlichsten Reinigungen erfährt. In dem Allem liegt aber kein Beweis dafür, dass die erzeugte Wärme mehr von der Luft oder ihrem Sauerstoff, als von dem Blute selbst herkommt.

Man kann dasselbe hinsichtlich der Verbrennung sagen; die mit den entzündeten Stoffen in Berührung stehende Luft kann zerlegt werden und ihr frei gewordener Sauerstoff kann sich in den Rückständen dieser Verbrennung binden; es ist aber keineswegs bewiesen, dass die dabei erzeugte Wärme mehr vom Sauerstoff der Luft kommt als von den brennbaren Stoffen, in welchen dieselbe nach meiner Ansicht gebunden war. Alle bekannten Thatsachen werden durch die letztere Auffassung besser und natürlicher erklärt als durch irgend eine andere.

Wie dem auch sei, sicher ist, dass im Innern einer grossen Anzahl von Thieren beständig eine ausdehnende Wärme erzeugt wird und dass dieses unsichtbare und durchdringende Fluidum in ihnen den Orgasmus und die Reizbarkeit ihrer biegsamen Theile unterhält, während bei den andern Thieren der Orgasmus und die Reizbarkeit hauptsächlich das Resultat der Wärme der umgebenden Medien sind.

Den Orgasmus, von dem ich gesprochen habe, leugnen und ihn für etwas Untergeschobenes, d. h. für ein Produkt der Einbildungskraft halten, hiesse behaupten, dass während des Lebens der Thiere in ihren Theilen kein Ton existire. Blos der Tod nun hebt diesen Ton auf, sowie den Orgasmus, der ihn bedingte.

Ueber den pflanzlichen Orgasmus.

Es scheint, dass bei den Pflanzen die erregende Ursache der organischen Bewegungen hauptsächlich auf die enthaltenen Fluida einwirkt und blos sie in Bewegung setzt, während das entweder einfache oder zu gefässförmigen Röhren umgewandelte, pflanzliche Zellgewebe von ihr nur einen dunklen Orgasmus erhält, woraus eine sehr langsame, allgemeine Contractilität entsteht, die niemals plötzlich, noch isolirt wirkt.

Wenn eine in einem Topfe oder in einem Gefäss cultivirte Pflanze während der heissen Jahreszeit der Begiessung mit Wasser bedarf, so bemerkt man, dass ihre Blätter, das Ende ihrer Zweige und ihre

jungen Sprosse zu hängen und zu welken beginnen; indessen existirt das Leben immer noch; aber der Orgasmus der biegsamen Theile dieser Organismen ist dann sehr geschwächt. Wenn man diese Pflanze begiesst, so sieht man, wie ihre hängenden Theile sich allmälig aufrichten und wieder ein frisches und kräftiges Aussehen erlangen, das sie, als ihnen das Wasser fehlte, nicht besassen.

Dieses Wiederaufleben der Kräfte der Pflanzen ist ohne Zweifel nicht blos das Produkt der enthaltenen, wieder in die Pflanze eingeführten Fluida, sondern es ist auch die Wirkung des wiederbelebten Orgasmus dieser Pflanze, da das ausdehnende Fluidum, welches diesen Orgasmus verursacht, um so leichter in die Theile der Pflanzen eindringt, je reichlicher ihre Säfte oder ihre enthaltenen Fluida sind.

Es verursacht also der dunkle Orgasmus der lebenden Pflanzen in der That in ihren festen Theilen, hauptsächlich in den jüngsten, eine langsame und allgemeine Contractilität, eine Art Spannung ohne augenblickliche Bewegungen, deren Anerkennung aber verschiedene Thatsachen verlangen. Nichtsdestoweniger giebt dieser pflanzliche Orgasmus den Organen die Fähigkeit nicht, plötzlich auf die Berührung der Körper, welche sie afficiren, zu reagiren und folglich vermag derselbe keineswegs, die Reizbarkeit in den Theilen dieser Organismen zu erzeugen.

Es ist in der That, obschon man das Gegentheil behauptet hat*), nicht wahr, dass die Kanäle, in welchen sich die sichtbaren Fluida dieser Organismen bewegen, für die Einflüsse der erregenden Fluida sensibel sind, dass sie erschlaffen und sich dann wieder spannen, um durch eine plötzliche Reaction den Transport und die Bereitung ihrer sichtbaren Fluida zu bewirken, kurz, dass sie einen wahren Ton besitzen.

Es ist endlich auch nicht wahr, dass die besondern, zu gewissen Zeiten bei den Fortpflanzungsorganen verschiedener Pflanzen beobachteten Bewegungen, noch diejenigen der Blätter, Blattstiele und kleinen Zweige der sogenannten Sinnpflanzen Produkte und Beweise einer in diesen Theilen existirenden Reizbarkeit sind. Ich habe diese Bewegungen beobachtet und untersucht und habe mich überzeugt, dass ihre Ursache nichts mit der thierischen Reizbarkeit Vergleichbares hat. (Siehe das, was ich p. 46 u. 47 darüber gesagt habe.

*) Richerand, Physiologie B. I p. 32.

Obschon die Natur ohne Zweifel bei der Schöpfung ihrer belebten Erzeugnisse einen einzigen und allgemeinen Plan befolgt hat, so hat sie nichtsdestoweniger überall verschiedenartige Mittel angewendet, indem sie diese Erzeugnisse je nach den Verhältnissen und den Gegenständen, auf die sie gewirkt hat, verschiedenartig ausbildete. Der Mensch aber ist in seinem Denken unaufhörlich bemüht, sie auf die nämlichen Mittel zu beschränken, so weit ist noch der Begriff, den er sich von der Natur gebildet hat, von demjenigen entfernt, den er davon haben sollte.

Wie hat man sich nicht angestrengt, um in den beiden organischen Reichen überall die geschlechtliche Fortpflanzung zu finden; und um bei allen Thieren Nerven, Muskeln, Gefühl und sogar den Willen anzutreffen, der nothwendigerweise ein Verstandesvorgang ist. Wie arg entstellt wäre das wirkliche Wesen der Natur, wenn sie auf die Fähigkeiten beschränkt wäre, die wir ihr zuschreiben!

Wir haben soeben gesehen, dass der Orgasmus je nach der Natur der Organismen, in welchen er erzeugt wird, mit ganz verschiedener Intensität und folglich mit ganz besondern Resultaten auftritt und dass er blos bei den Thieren die Reizbarkeit hervorbringt. Wir werden also jetzt untersuchen müssen, worin die merkwürdige Erscheinung besteht, das diesen Namen trägt.

Die Reizbarkeit.

Die Reizbarkeit ist die Fähigkeit, welche die reizbaren Theile der Thiere besitzen, plötzlich eine örtliche Erscheinung zu erzeugen, welche in jedem Punkte der Oberfläche dieser Theile ausgeführt und so oft nacheinander wiederholt werden kann, als die diese Erscheinung hervorrufende Ursache auf die dieser Reizbarkeit fähigen Punkte einwirkt.

Diese Erscheinung besteht in einer plötzlichen Contraction und einem Zusammenfallen des gereizten Punktes; auf dieses von einer Zusammenziehung der umliegenden Punkte gegen den afficirten Punkt hin, begleitete Zusammenfallen folgt bald eine entgegengesetzte Bewegung, d. h. eine Spannung des gereizten Punktes und der benachbarten Theile; so dass der natürliche Zustand der Theile, die der Orgasmus spannt, sogleich wieder hergestellt wird.

Ich habe im Anfang dieses Kapitels gesagt, dass der Orgasmus von der Wärme gebildet und unterhalten wird, d. h. von einem unsichtbaren, ausdehnenden und durchdringenden Fluidum, welches mit einer gewissen Langsamkeit die biegsamen Theile der Thiere durch-

strömt und in ihnen eine Spannung oder eine Art Erethismus erzeugt. Wenn nun irgend ein Eindruck auf einen dieser Theile geschieht und in ihm ein plötzliches Ausströmen des unsichtbaren Fluidums, das ihn spannte, hervorruft, so fällt und zieht sich dieser Theil sofort zusammen; wenn aber augenblicklich sich ein neues Quantum von dem ausdehnenden Fluidum entwickelt und ihn von Neuem spannt, dann reagirt er sogleich und erzeugt so die Erscheinung der Reizbarkeit.

Da endlich auch die benachbarten Theile des afficirten Punktes ein geringes Ausströmen des ausdehnenden Fluidums, welches sie spannte, erfahren, so veranlassen das abwechselnde Zusammenziehen und Ausdehnen eine vorübergehende Schwingung derselben.

Eine plötzliche Contraction des afficirten Theiles, gefolgt von einer ebenso plötzlichen Spannung desselben, welche diesen wieder in seinen frühern Zustand versetzt, bildet also die örtliche Erscheinung der Reizbarkeit.

Diese Erscheinung bedarf zu ihrer Erzeugung keineswegs der Thätigkeit irgend eines besondern Organes, denn der Zustand der Theile und die Ursache, welche sie hervorruft, genügen allein dafür. Man beobachtet dieselbe in der That auch bei den einfachsten thierischen Organismen. Der Eindruck, der diese Erscheinung hervorruft, wird auf kein besonderes Organ, auf keinen Beziehungsmittelpunkt, auf keinen Herd der Thätigkeit übertragen. Endlich trägt sich Alles blos an dem Orte zu, an welchem der Eindruck geschieht und alle Punkte der Oberfläche der reizbaren Theile sind fähig, dieselbe hervorzubringen und immer in derselben Weise zu wiederholen. Diese Erscheinung ist also, wie man sieht, von der der Sensationen ihrer Natur nach vollständig verschieden.

Aus allen diesen Betrachtungen ersieht man deutlich, dass der Orgasmus die Quelle ist, aus der die Reizbarkeit entspringt; dieser Orgasmus aber tritt je nach der Natur der Körper, in welchen er erzeugt wird, mit einer sehr verschiedenen Intensität auf.

Bei den Pflanzen, wo er sehr unbestimmt und energielos ist und wo er das Zusammenfallen und die Spannung der Theile nur äusserst langsam bewirkt, vermag er keineswegs, die Reizbarkeit hervorzubringen.

Bei den Thieren hingegen, bei denen der Orgasmus vermöge der Natur ihrer Körpersubstanz sehr entwickelt ist, verursacht er die Contractionen und Spannungen ihrer Theile auf den Reiz der sie erregenden Ursachen hin sehr schnell und bildet hier die Reizbarkeit in ausgesprochener Weise.

Cabanis hat in seinem Werke: „Rapports du physique et du moral de l'homme“, zu beweisen versucht, dass die Sensibilität und die Reizbarkeit ihrer Natur noch gleichartige Erscheinungen seien und eine gemeinsame Quelle haben (Histoire des Sensations, Band I, p. 90); ohne Zweifel in der Absicht, das, was man von den unvollkommensten Thieren weiss, mit der alten und allgemein angenommenen Ansicht, dass alle Thiere ohne Ausnahme die Fähigkeit des Gefühls besitzen, in Einklang zu bringen.

Die Gründe, welche dieser Gelehrte anführt, um die Identität der Natur des Gefühls mit der der Reizbarkeit nachzuweisen, scheinen mir weder klar noch überzeugend zu sein, auch beseitigen sie keineswegs folgende Betrachtungen, welche diese beiden Fähigkeiten in hohem Grade unterscheiden.

Die Reizbarkeit ist eine dem thierischen Organismus eigene Erscheinung, die zu ihrer Erzeugung keines besondern Organes bedarf, und welche noch einige Zeit nach dem Tode des Individuums fortdauert. Diese Fähigkeit, die nichtsdestoweniger existiren kann, ob der Organismus besondere Organe besitzt oder nicht, ist also allgemein bei allen Thieren vorhanden.

Die Sensibilität hingegen ist eine gewissen Thieren eigenthümliche Erscheinung, weil sie nur bei solchen auftreten kann, die dafür ein besonderes Organ haben, das dieselbe ausschliesslich erzeugt, und weil dieselbe immer mit dem Leben, oder sogar kurze Zeit vor dem Tode aufhört.

Man kann behaupten, dass das Gefühl in einem Thiere nicht existiren kann, wenn nicht ein besonderes, für seine Erzeugung geeignetes Organ, d. h. wenn nicht ein Nervensystem vorhanden ist. Ein solches Organ nun ist immer deutlich wahrnehmbar; denn da es ohne einen Beziehungsmittelpunkt für die Nerven nicht existiren kann, so kann es, wenn es existirt, nicht unbemerkbar sein. Da dem so ist und da viele Thiere kein Nervensystem besitzen, so ist klar, dass die Sensibilität keine allen Thieren allgemein zukommende Fähigkeit ist.

Endlich unterscheidet sich das Gefühl überdies noch dadurch von der Reizbarkeit, dass es mit dem Leben oder sogar kurze Zeit vor dem Tode aufhört, während die Reizbarkeit noch einige Zeit nach dem Tode des Individuums andauert, selbst wenn man es in Stücke getheilt hätte.

Die Zeit, während welcher die Reizbarkeit in den Theilen eines Individuums nach dessen Tode fortdauert, ist ohne Zweifel

nach Massgabe des Organisationssystems dieses Individuums verschieden; wahrscheinlich aber giebt sich die Reizbarkeit bei allen Thieren noch nach dem Authören des Lebens kund.

Beim Menschen dauert die Reizbarkeit seiner dazu fähigen Theile kaum zwei oder drei Stunden oder noch weniger nach dem Tode fort, je nach der Ursache, welche den Tod herbeiführt; das Herz eines Frosches aber ist noch dreissig Stunden nachdem man es herausgenommen hat, reizbar und fähig, Bewegungen auszuführen, wenn man es reizt. Es giebt Insekten, bei denen sich, nachdem man ihnen ihre innern Organe herausgenommen hat, noch viel längere Zeit Bewegungen kund geben.

Aus dem eben Angeführten geht hervor, dass die Reizbarkeit eine den Thieren eigenthümliche Fähigkeit ist; dass alle dieselbe in allen oder in gewissen Theilen in ausgesprochener Weise besitzen und dass ein energischer Orgasmus deren Ursache ist: Man sieht überdies, dass diese Fähigkeit von der des Gefühls ganz verschieden ist, dass die eine eine ganz andere Natur hat, als die andere und dass das Gefühl deshalb, weil es nur aus den Funktionen eines mit einem Beziehungsmittelpunkt versehenen Nervensystems hervorgehen kann, nur denjenigen Thieren zukommt, die ein solches Organsystem besitzen.

Untersuchen wir nun die Wichtigkeit des Zellgewebes in jeder Organisation.

V. Capitel.

Ueber das Zellgewebe als Grundlage aller Organisation.

Es ist eigenthümlich, dass man bei der Beobachtung der Thatsachen, welche uns die Natur in ihren verschiedenen Theilen darbietet, bemerken kann, dass oft gerade die einfachsten Ursachen der beobachteten Thatsachen diejenigen sind, die am längsten unerkannt bleiben.

Man weiss schon seit einiger Zeit, dass alle Organe der Thiere, selbst ihre geringsten Theile, von Zellgewebe umhüllt sind.

Es ist in der That schon lang anerkannt, dass die Umhüllungsmembranen des Gehirns, der Nerven, der verschiedenartigen Gefässe, der Drüsen, der Eingeweide, der Muskeln und ihrer Fasern und sogar die Körperhaut durchgängig Produkte des Zellgewebes sind.

Es scheint indessen, dass man in dieser Menge übereinstimmender Thatsachen nicht etwas anderes erblickt hat, als die Thatsachen selbst und ich wüsste nicht, dass bis jetzt schon Jemand bemerkt hätte, dass das Zellgewebe die Mutter aller Organisation ist und dass ohne dasselbe kein Organismus existiren könnte und keiner hätte gebildet werden können.

Wenn ich also behauptet habe*), dass das Zellgewebe die Grundlage ist, aus welcher alle Organe der Organismen allmälig gebildet worden sind, und dass die Bewegung der Fluida in diesem Gewebe das Mittel ist, welches die Natur anwendet, um allmälig diese Organe auf Kosten dieses Gewebes zu bilden und zu entwickeln, so

*) Discours d'ouverture du cours d'animaux sans vertèbres, prononcé en 1806, p. 33. Seit dem Jahre 1796 habe ich diese Principien in den ersten Stunden meiner Vorlesungen entwickelt.

habe ich nicht befürchtet, dass mir Thatsachen entgegengesetzt werden könnten, die das Gegentheil bewiesen. Denn wenn man die Thatsachen selbst zu Rathe zieht, so kann man sich davon überzeugen, dass alle Organe im Zellgewebe gebildet worden sind, weil sie überall, selbst in ihren geringsten Theilen, von ihm umhüllt werden.

Deshalb sehen wir auch, dass in der natürlichen Ordnung der Thiere sowohl als der Pflanzen diejenigen Organismen, deren Organisation am einfachsten ist und die folglich an dem einen Ende dieser Ordnung stehen, nur eine Masse von Zellgewebe darbieten, in welcher man noch keine Gefässe, noch Drüsen, noch irgendwelche Eingeweide wahrnimmt; während bei allen denjenigen Organismen, deren Organisation am verwickeltsten ist und welche daher am andern Ende der Ordnung stehen, die Organe dermassen in das Zellgewebe versenkt sind, dass dieses Gewebe sie durchgängig umhüllt und für dieselben jenes gemeinsame Medium bildet, durch welches sie in Verbindung stehen und welches jene plötzlichen, allen denen, die sich mit Heilkunde beschäftigen, wohl bekannten Metastasen verursacht.

Wenn man unter den Thieren die sehr einfache Organisation der Infusorien und Polypen, welche nur eine gallertartige, blos aus Zellgewebe gebildete Masse darbietet, mit der sehr verwickelten Organisation der Säugethiere vergleicht, welche zwar immer ein Zellgewebe darbietet, das aber eine Menge verschiedener Organe umhüllt, so wird man urtheilen können, ob die Betrachtungen, welche ich über diesen Gegenstand veröffentlicht habe, Resultate meiner Phantasie seien oder nicht.

Wenn man ebenso bei den Pflanzen die höchst einfache Organisation der Algen und Pilze mit der verwickelteren Organisation eines grossen Baumes oder irgend eines andern dicotylen Gewächses vergleicht, so wird man einsehen, dass der Plan der Natur überall derselbe ist, trotz der unendlichen Variationen, welche uns ihre besondern Verrichtungen darbieten.

Bei den im Wasser lebenden Algen, wie z. B. bei den zahlreichen Fucaceen, die eine grosse, aus verschiedenen Gattungen bestehende Familie bilden, ferner bei den Alva- und Confervaarten, und u. s. w. wird die Körpersubstanz in der That blosaus kaum modificirtem Zellgewebe gebildet, so dass bei mehreren dieser Algen die Bewegungen der innern Fluida in diesem Gewebe noch nicht zur Anlage irgendwelcher Organe geführt und bei den andern nur einige

seltene Kanäle gebahnt haben, welche die Fortpflanzungskörperchen mit Nahrung versehen, die die Botaniker für Saamen halten, weil mehrere davon zusammen in eine Kapsel gehüllt sind, wie dies auch bei den Keimen vieler bekannten Sertularien der Fall ist.

Man kann sich also durch die Beobachtung überzeugen, dass bei den unvollkommensten Thieren, wie bei den Infusorien und Polypen und bei den unvollkommensten Pflanzen, wie bei den Algen und Pilzen entweder keine Spur irgendwelcher Gefässe vorhanden ist, oder blos seltene und kaum der Anlage nach vorhandene Kanäle; man kann ferner erkennen, dass die höchst einfache Organisation dieser Organismen nur ein Zellgewebe darbietet, in welchem sich die dasselbe belebenden Fluida langsam bewegen und dass die Entwicklung, das Wachsthum und die Fortpflanzung dieser Körper, denen besondere Organe fehlen, nur in Folge einer Fähigkeit der Ausdehnung und der Abtrennung von Fortpflanzungskörperchen geschieht, die sie in einem hohen Grade besitzen.

Bei den Pflanzen, selbst bei den am vollkommensten organisirten, giebt es keine Gefässe, die denen der Thiere vergleichbar wären, die ein Circulationssystem besitzen.

Die innere Organisation der Pflanzen wird wirklich nur von einem mehr oder weniger durch die Bewegung der Fluida modificirten Zellgewebe gebildet, welches bei den Algen, Pilzen und selbst bei den Moosen sehr wenig modificirt ist, während dies bei den andern Pflanzen, hauptsächlich bei den Dicotyledonen, viel mehr der Fall ist. Ueberall aber, selbst bei den vollkommensten Pflanzen, existirt im Innern dieser Organismen in der That nur ein Zellgewebe, das in eine Menge von verschiedenen, in Folge der auf- und absteigenden Bewegung der Fluida meist parallel verlaufenden Röhren modificirt ist, die aber deshalb in ihrer Structur nicht mit den Gefässen der Thiere zu vergleichen sind, welche ein Circulationssystem besitzen. Nirgends bei den Pflanzen sind diese Röhren mit einander verflochten und sie bilden nie jene eigenthümlichen Massen gefalteter und auf tausenderlei Art verschlungener Gefässe, die wir bei den mit einer Circulation versehenen Thieren zusammengesetzte Drüsen nennen. Endlich finden sich im Innern des Körpers aller Pflanzen ohne Ausnahme durchaus keine besondern Organe; Alles ist mehr oder weniger modificirtes Zellgewebe, der Länge nach verlaufende Röhren für die Bewegung der Fluida, mehr oder weniger harte und ebenfalls der Länge nach verlaufende Fasern zur Befestigung des Stengels und der Zweige.

Wenn man einerseits weiss, dass jeder Organismus eine Masse von Zellgewebe ist, in welche verschiedene Organe eingehüllt sind, die, je nachdem dieser Körper eine mehr oder weniger zusammengesetzte Organisation hat, mehr oder weniger zahlreich sind, und wenn man anderseits auch weiss, dass die Organismen, welcher Art sie auch sein mögen, in ihren Theilen Fluida enthalten, welche, je nachdem sie in Folge des Zustandes ihrer Organisation ein mehr oder weniger actives oder energisches Leben besitzen, mehr oder weniger in Bewegung sind, so muss man also schliessen, dass der Bewegung der Fluida im Zellgewebe ursprünglich die Bildung aller der verschiedenartigen Organe im Innern dieses Gewebes zuzuschreiben ist und dass folglich jedes Organ entweder ganz oder in seinen kleinsten Theilen von ihm umhüllt sein muss, was wirklich der Fall ist.

Hinsichtlich der Thiere brauche ich nicht hervorzuheben, dass in verschiedenen Theilen ihres Innern das Zellgewebe, weil es seitlich durch in Bewegung befindliche Fluida, welche sich einen, Durchgang suchten, zurückgedrängt wurde, sich über sich selbst umbog, dass es um diese bewegten Fluida als Hüllmembran zusammengepresst und umgebildet wurde; und dass das Zellgewebe dieser Organismen an ihrer Aussenseite, weil es ununterbrochen durch den Druck der umgebenden Fluida (entweder des Wassers oder der athmosphärischen Luft) gepresst und durch äussere Eindrücke und Ablagerungen modificirt wurde, jene allgemeine Körperhülle der Organismen, die man bei den Thieren Haut und bei den Pflanzen Rinde nennt, gebildet hat.

Ich habe mich also auf gute Gründe gestützt, wenn ich behauptet habe „dass es der Bewegung der Fluida in den biegsamen Theilen der sie enthaltenden Organismen und hauptsächlich im Zellgewebe der einfachsten unter ihnen eigenthümlich sei, sich in ihm Wege, Ablagerungsstätten und Ausgänge zu bahnen, Kanäle und in Folge dessen verschiedene Organe zu bilden, diese Kanäle und diese Organe nach Massgabe der Verschiedenartigkeit der Bewegungen oder der Natur der sie verursachenden Fluida verschiedenartig zu gestalten und endlich dieselben stufenweise vermittelst der Stoffe zu vergrössern, zu verlängern, zu theilen und zu befestigen, welche sich unaufhörlich in diesen zusammengesetzten Fluida bilden, sich dann von ihnen abscheiden und von denen ein Theil assimilirt wird und sich mit den Organen verbindet, während der andere nach aussen entleert wird.“ (Rech. sur les Corps vivants, p. 8 und 9.)

Ich habe mich ebenfalls auf gute Gründe gestützt, wenn ich gesagt habe „dass der Zustand der Organisation in jedem Organismus allmälig durch die Fortschritte des Einflusses der Bewegung der Fluida (zuerst im Zellgewebe, dann in den Organen, welche in demselben gebildet worden sind) und durch diejenigen der Veränderungen zu Stande gekommen ist, welche diese Fluida in ihm beständig durch die gewöhnliche Aufeinanderfolge von Verlust und Ersatz in ihrer Natur und in ihrem Zustande erlitten haben.“

Endlich war ich durch diese Betrachtungen berechtigt, zu sagen „dass jede durch diesen Stand der Dinge und durch die Verhältnisse, die dabei mitgewirkt haben, erworbene Organisation und Form durch die Fortpflanzung erhalten und überliefert wurde, bis dass neue Modificationen dieser Organisationen und dieser Formen auf demselben Wege und durch neue Verhältnisse erworben wurden.“ (Recherches sur les Corps vivants, p. 9.)

Aus dem eben Angeführten ergiebt sich, dass das Eigenthümliche der Bewegung der Fluida in den Organismen, d. h. der organischen Bewegung, nicht nur darin besteht, dass sie die Organisation entwickelt, so lange diese Bewegung nicht durch die Verhärtung, welche die Dauer des Lebens in den Organen hervorbringt, geschwächt wird, sondern dass diese Bewegung der Fluida überdies auch die Fähigkeit hat, allmälig die Organisation zu verwickeln, indem sie die Organe und die Funktionen in dem Masse vermehrt, als neue Verhältnisse in der Lebensweise, oder neue von den Individuen angenommene Gewohnheiten sie in verschiedentlicher Weise erregen, neue Funktionen und folglich neue Organe erfordern.

Ich füge zu diesen Betrachtungen hinzu, dass die Organisation eines Organismus sich um so mehr verwickelt und das Gefässsystem sich um so mehr verzweigt, je rascher die Bewegung der Fluida in diesem Organismus ist.

Durch die ununterbrochene Mitwirkung dieser Ursachen und einer langen Zeitdauer, sowie durch eine unendliche Verschiedenartigkeit der einwirkenden Verhältnisse haben sich die Organismen aller Ordnungen nach und nach gebildet.

Auch die Organisation der Pflanzen hat sich in einem Zellgewebe gebildet.

Wenn man sich ein Zellgewebe vorstellt, dem die Natur aus gewissen Ursachen keine Reizbarkeit hat verleihen können, so hat

man einen Begriff von der Grundlage, aus welcher sich alle pflanzliche Organisation gebildet hat*).

Wenn man dann in Erwägung zieht, dass die Bewegungen der Fluida in den Pflanzen nur durch äussere Einflüsse erregt werden, so wird man sich bald davon überzeugen, dass das Leben bei diesen Organismen selbst in den Zeiten und Climaten, wo die Vegetation rasch vor sich geht, nur eine geringe Intensität haben kann und dass folglich die Verwickelung der Organisation bei diesen Wesen nothwendigerweise in gewisse, sehr enge Grenzen eingeschränkt ist.

Man hat sich unendliche Mühe gegeben, um die Organisation der Pflanzen in ihren Einzelheiten kennen zu lernen; man hat bei ihnen besondere oder specielle Organe gesucht, die, wenn dies möglich wäre, mit gewissen von denen zu vergleichen wären, welche man bei den Thieren kennt; und die Resultate aller dieser Untersuchungen haben uns nur bewiesen, dass in ihren enthaltenden Theilen ein mehr oder weniger gedrängtes Zellgewebe vorhanden ist, dessen mehr oder weniger langgestreckte Zellen mit einander durch Poren und gefässartige Röhren von verschiedener Gestalt und Grösse in Verbindung stehen, von denen die meisten seitliche Poren oder bisweilen Spalten haben.

Alle über diesen Gegenstand bekannt gewordenen Einzelheiten liefern wenige klare und allgemeine Begriffe, und die einzigen, die wir füglich als solche anerkennen können, sind folgende.

1° Die Pflanzen sind ihrer Organisation nach unvollkommenere Organismen als die Thiere; die organischen Bewegungen sind bei ihnen weniger energisch, die Fluida bewegen sich langsamer und der Orgasmus der enthaltenden Theile ist nur sehr unbestimmt.

2° Sie werden wesentlich von Zellgewebe gebildet, weil dieses Gewebe in allen ihren Theilen vorgefunden wird und weil dasselbe bei den einfachsten unter ihnen (bei den Algen, Pilzen und wahrscheinlich bei allen agamen Pflanzen) beinahe allein vorkommt und nur geringe Modificationen erfahren hat.

*) Die chemische Analyse hat gezeigt, dass die thierischen Substanzen stickstoffreich sind, während die pflanzlichen Substanzen diesen Stoff nicht, oder nur in kleinen Mengen besitzen. Es besteht also zwischen der Natur der thierischen Substanzen und der der pflanzlichen Substanzen ein erkannter Unterschied; dieser Unterschied nun kann der Grund sein, warum die wirkenden Ursachen, welche bei den Thieren den Orgasmus und die Reizbarkeit hervorbringen, diese selben Fähigkeiten in den Theilen der Pflanzen nicht erzeugen können

3° Die einzige Veränderung, welche das Zellgewebe bei den monocotylen oder dicotylen Pflanzen von Seiten der in diesen Körpern in Bewegung gesetzten Fluida erfahren hat, besteht darin, dass gewisse Theile dieses Zellgewebes zu gefässförmigen Röhren umgewandelt worden sind, die eine verschiedene Gestalt und Grösse haben, an ihren Enden offen sind und meistens verschiedene seitliche Poren besitzen.

Ich füge allem über diesen Gegenstand Gesagtem hinzu, dass man, weil die Bewegung der Fluida bei den Pflanzen entweder in aufsteigender oder in absteigender Richtung geschieht, leicht einsieht, dass ihre Gefässe beinahe immer der Länge nach und miteinander sowohl als mit dem Stengel und den Zweigen ungefähr parallel verlaufen müssen.

Der äussere Theil endlich des Zellgewebes, welches die Körpermasse aller Pflanzen und die Mutter ihrer armseligen Organisation bildet, wurde durch die Eindrücke der Berührung, des Druckes und der verschiedenartigen Reibung mit den umgebenden Medien zusammengepresst und durch Ablagerungen verdickt und bildete ein allgemeines Tegument*), das man Rinde nennt und das mit der Haut der Thiere vergleichbar ist. Hieraus geht klar hervor, dass die äussere Oberfläche dieser Rinde, die in Folge der eben angeführten Ursachen noch mehr desorganisirt ist, als die Rinde selbst, jenes oberflächliche Häutchen bilden muss, welches man sowohl bei den Thieren als bei den Pflanzen Epidermis nennt.

Wenn man die Pflanzen mit Rücksicht auf ihre innere Organisation betrachtet, so ist also bei den einfachsten unter ihnen Alles, was man wahrnehmen kann, ein Zellgewebe ohne Gefässe, das aber, je nach der besondern Gestalt der Pflanzen, in seiner Ausdehnung modificirt, ausgebreitet oder zusammengepresst ist, und bei denen, deren Organisation verwickelter ist, eine Zusammenfügung von Zellen und gefässartigen Röhren von verschiedener Grösse, die meistens seitliche Poren und mehr oder weniger zahlreiche Fasern

*) Wenn die Stämme der Palmen und gewisser Farrenkräuter keine Rinde zu besitzen scheinen, so kommt das daher, dass diese Stengel nur verlängerte Wurzelhälse sind, deren Aussenseite eine fortlaufende Reihe von Narben darbietet, welche die alten Blätter nach ihrem Abfallen hinterlassen haben, wesswegen eine fortlaufende und ununterbrochene Rinde nicht existiren kann; man kann aber nicht leugnen, dass jeder einzelne Theil dieser Aussenseite seine besondere Rande hat, obschon dieselbe wegen der geringen Ausdehnung dieser Theile, mehr oder weniger deutlich sein kann.

haben, welche von der Zusammenziehung und Verhärtung, die ein Theil der gefässartigen Röhren erleiden musste, herrühren. Dies ist Alles, was die innere Organisation der Pflanzen, selbst das Mark nicht ausgenommen, hinsichtlich der enthaltenden Theile darbietet.

Wenn man aber die Pflanzen mit Rücksicht auf ihre äussere Organisation betrachtet, so besteht das Allgemeinste und Wesentlichste, was sie uns darbieten:

1° In allen Eigenthümlichkeiten ihrer Gestalt, ihrer Farbe und ihrer Consistenz;

2° Darin, dass eine Rinde sie überall bedeckt und sie durch ihre Poren mit den umgebenden Medien in Verbindung bringt;

3° Darin, dass die mehr oder weniger zusammengesetzten Organe, welche äusserlich entstehen, sich im Laufe des Lebens der Pflanze entwickeln, zur Fortpflanzung dienen, ihre Funktionen nur einmal ausführen und für die Bestimmung der Charactere und wahren Beziehungen der Pflanzen zu einander am wichtigsten sind.

In der Betrachtung der äussern Theile der Pflanzen und hauptsächlich in der der Organe, welche für ihre Fortpflanzung bestimmt sind, muss man also die Mittel suchen, um die Pflanzen zu characterisiren und ihre natürlichen Beziehungen zu bestimmen.

Aus Allem, was ich angeführt habe und was das sichere Resultat der durch die Beobachtung erworbenen Kenntnisse ist, geht klar hervor, dass einerseits die wahren Beziehungen bei den Thieren nur nach ihrer innern Organisation festgestellt werden können, weil sie allein die Mittel und zwar die einzigen wahrhaft wichtigen dazu liefert, und dass bei den Pflanzen anderseits diese Beziehungen, sowie die Abtheilungen, welche die Klassen, die Ordnungen, die Familien und die Gattungen derselben bilden, nur nach der äussern Organisation dieser Organismen bestimmt werden können; denn ihre innere Organisation ist zu wenig zusammengesetzt und in den verschiedenen Modificationen, welche in ihr beobachtet werden, zu unbestimmt, um die für solche Zwecke geeigneten Mittel bieten zu können.

Wir haben nun gesehen, dass das Zellgewebe allgemein die Grundlage oder die Mutter ist, in welcher alle Organisation ursprünglich gebildet worden ist, und dass alle ihre Organe in Folge der Bewegung der innern Fluida der Organismen aus dieser Grundlage und auf deren Kosten entstanden sind. Jetzt wollen wir rasch untersuchen, ob man wirklich berechtigt ist, anzunehmen, dass in der Natur direkte Zeugungen vorkommen.

VI. Capitel.

Ueber die directen oder spontanen Zeugungen.

Die Organisation und das Leben sind Produkte der Natur und zu gleicher Zeit Resultate der Mittel, welche sie vom erhabenen Urheber aller Dinge erhalten hat und der Gesetze, welche dieselbe ausmachen; daran kann man gegenwärtig nicht zweifeln. Die Organisation und das Leben sind also nur natürliche Erscheinungen und ihr Aufhören in einem Individuum, welches sie besitzt, ist auch nur eine natürliche Erscheinung, die die nothwendige Folge der Existenz der erstern ist.

Die Körper sind in ihrem Zustande, in ihrer Verbindung und in ihrer Natur unaufhörlich Veränderungen ausgesetzt, in Folge deren die einen beständig vom Zustande der trägen und passiven Körper zu demjenigen übergehen, welcher in ihnen das Leben möglich macht, während die andern vom belebten Zustande zu demjenigen der todten und leblosen Körper zurückkehren. Diese Uebergänge vom Leben zum Tode und vom Tode zum Leben gehören offenbar in den unermesslichen Kreis aller der Veränderungen, welchen im Verlaufe der Zeiten alle physischen Körper unterworfen sind.

Ich habe schon gesagt, dass die Natur selbst die ersten Anlagen der Organisation in den Massen, wo nichts davon existirte, bildet und dass dann der Gebrauch und die Lebensbewegungen die Organe entwickeln und ausbilden. (Rech. sur les Corps vivants, p. 92).

Wie seltsam auch diese Behauptung klingen mag, so wird man doch, wenn man sich die Mühe nimmt, die folgenden Betrachtungen zu prüfen und ernstlich in Erwägung zu ziehen, nicht umhin können, jedes absprechende Urtheil darüber zu verwerfen.

Die alten Philosophen hatten, da sie die Macht der Wärme

beobachtet hatten, die ausserordentliche Fruchtbarkeit bemerkt, welche sie den verschiedenen Theilen der Erdoberfläche in um so höherem Masse verleiht, je reichlicher sie vorhanden ist; sie hatten aber ausser Acht gelassen, dass die Mitwirkung der Feuchtigkeit die wesentliche Bedingung ist, welche die Wärme so fruchtbar und für das Leben so unentbehrlich macht. Da sie indessen bemerkt hatten, dass das Leben in allen damit ausgestatteten Körpern aus der Wärme seinen Unterhalt und seine Activität schöpft und dass ihr Verlust überall den Tod herbeiführt, so glaubten sie nichtsdestoweniger mit Recht, dass die Wärme nicht nur für den Bestand des Lebens unentbehrlich sei, sondern dass sie sogar dasselbe, sowie die Organisation hervorbringen könne.

Sie erkannten also, dass directe Zeugungen, d. h. von der Natur direkt bewirkte und nicht von Individuen derselben Art ausgehende Zeugungen vorkommen und nannten dieselben ziemlich unpassend Generationes spontaneae; und da sie bemerkt hatten, dass die Zersetzung der pflanzlichen und thierischen Substanzen der Natur für die direkte Schöpfung dieser frisch mit Leben begabten Körper günstige Verhältnisse lieferte, so nahmen sie mit Unrecht an, dass diese das Produkt der Gährung seien.

Ich kann beweisen, dass die Alten nicht im Irrthume waren, als sie der Natur die Fähigkeit, direkte Zeugungen zu bewirken, zuschrieben, dass sie aber einen der grössten Fehler begingen, wenn sie diese moralische Wahrheit auf viele Organismen anwandten, die keineswegs auf diesem Wege gebildet werden, noch gebildet werden können.

Da man damals noch nicht genügend beobachtet hatte, was in dieser Hinsicht wirklich vor sich geht und da man nicht wusste, dass die Natur mit Hülfe der Wärme und der Feuchtigkeit direkt nur die ersten Anlagen der Organisation und hauptsächlich nur diejenigen der Organismen hervorbringt, welche die thierische oder pflanzliche Stufenleiter, oder vielleicht gewisse Verzweigungen derselben beginnen, so glaubten die Alten, von denen ich spreche, in der That, dass alle Thiere mit wenig zusammengesetzter Organisation, die sie deshalb unvollkommene Thiere nannten, die Resultate dieser spontanen Zeugungen seien.

Da endlich zu jener Zeit die Naturgeschichte beinahe noch keine Fortschritte gemacht hatte und man nur sehr wenig Thatsachen hinsichtlich der Naturerzeugnisse beobachtet hatte, so hielt man allgemein die Insekten und alle Thiere, welche man damals

unter dem Namen Würmer zusammengefasst hatte, für unvollkommene Thiere, welche in günstigen Zeiten und an günstigen Orten aus dem Produkt der Wärme und der Fäulniss verschiedener Stoffe entstehen.

Man glaubte damals, dass das faulende Fleisch direkt Larven erzeuge, welche sich dann in Fliegen verwandeln, dass der ausgetretene Saft der Pflanzen, der in Folge gewisser Insektenstiche den Gallapfel erzeugt, direkt die Larven hervorbringe, welche sich in Gallwespen verwandeln u. s. w. u. s. w., was vollständig unbegründet ist.

Dieser Irrthum der Alten hinsichlich der falschen Anwendung der direkten Zeugungen der Natur, d. h. der Fähigkeit derselben, die ersten Anlagen der Organisation und die ersten Lebensvorgänge zu erzeugen, pflanzte sich von Generation zu Generation fort, wurde durch die eben angeführten, unrichtig beurtheilten Thatsachen bestärkt und wurde für die Neuern, nachdem sie diesen Irrthum erkannt hatten, zum Motive oder zur Ursache eines andern Irrthums.

In dem Masse, als man die Nothwendigkeit einsah, die Thatsachen zu sammeln und Alles, was sich in dieser Hinsicht wirklich zuträgt, genau zu beobachten, kam man in der That dazu, den Irrthum, in welchen die Alten verfallen waren, zu entdecken. Durch ihre Verdienste und durch ihre Beobachtungsgabe berühmte Männer, wie Rhedi, Leuwenoeck, etc. bewiesen, dass alle Insekten ohne Ausnahme Eier legen oder bisweilen scheinbar lebendig gebären, dass man auf dem faulenden Fleische nur dann Würmer erscheinen sieht, wenn Fliegen in dasselbe ihre Eier ablegen konnten, dass endlich alle Thiere, wie unvollkommen sie auch sein mögen, die Mittel haben, sich fortzupflanzen und selbst die Individuen ihrer Art zu vervielfältigen.

Unglücklicherweise aber für die Fortschritte unserer Erkenntnisse sind wir beinahe immer extrem sowohl in unsern Urtheilen als in unsern Handlungen und es geschieht nur zu allgemein, dass wir einen Irrthum zerstören um uns nachher in einen entgegengesetzten Irrthum zu stürzen. Wie viele Beispiele könnte ich nicht in dieser Hinsicht selbst aus dem gegenwärtigen Zustand der in Geltung stehenden Ansichten anführen, wenn diese Einzelheiten nicht meinem Gegenstande fremd wären!

So hat man daraus, dass bewiesen wurde, dass alle Thiere ohne Ausnahme die Mittel besitzen, sich selbst fortzupflanzen, daraus, dass man erkannte, dass die Insekten und alle Thiere der obern Klassen

sich nur durch geschlechtliche Fortpflanzung vermehren, daraus, dass man bei den Würmern und Strahlthieren Körper, welche Eiern gleichen, wahrnahm, endlich daraus, dass constatirt wurde, dass die Polypen sich durch Keime oder knospenähnliche Gebilde fortpflanzen, geschlossen, dass die direkten Zeugungen, die man der Natur zuschrieb, niemals stattfinden und dass jeder Organismus von einem ähnlichen Individuum seiner Art entweder durch Lebendiggebären, oder durch Eierlegen oder durch Knospenbildung abstamme.

Diese Consequenz ist fehlerhaft, weil sie zu allgemein ist, denn sie schliesst die direkten Zeugungen aus, die von der Natur im Anfange der pflanzlichen oder thierischen Stufenleiter und vielleicht noch im Anfange gewisser Zweige derselben ausführt. Folgt übrigens daraus, dass die Körper, denen die Natur direkt die Organisation und das Leben gegeben hat, dadurch auch die Fähigkeit der Fortpflanzung erhalten haben, nothwendigerweise, dass diese Körper nur von ihnen ähnlichen Individuen abstammen? Ohne Zweifel nicht, und dies ist der Irrthum, in den man verfallen ist, nachdem man denjenigen der Alten erkannt hatte.

Man hat nicht nur nicht beweisen können, dass die einfachst organisirten Thiere, wie z. B. die Infusorien und unter diesen hauptsächlich die Monaden, oder die einfachsten Pflanzen, wie z. B. die Byssusarten der ersten Famile der Algen von ähnlichen Individuen abstammen; sondern es giebt überdies Beobachtungen, die zu beweisen scheinen, dass diese äusserst kleinen, durchsichtigen, gallertartigen oder schleimigen, beinahe consistenzlosen, äusserst schnell verschwindenden Thiere und Pflanzen, die je nach den Veränderungen der Verhältnisse, welche sie in's Leben rufen oder zu Grunde richten, ebenso leicht zerstört, als gebildet werden, keine unzerstörbaren Pfänder ihrer Fortpflanzung hinterlassen können. Es ist im Gegentheil viel wahrscheinlicher, dass ihre Erneuerungen direkte Produkte der Mittel und der Fähigkeiten der Natur sind und dass vielleicht sie allein in diesem Falle sind. Auch werden wir sehen, dass die Natur nur indirekt an der Erzeugung der übrigen Organismen Theil genommen hat, indem sie dieselben nach einander aus diesen ersten hervorgehen liess, indem sie nach Verfluss langer Zeiten allmälig Veränderungen und eine wachsende Ausbildung ihrer Organisation bewirkte und indem sie durch die Fortpflanzung die erworbenen Modificationen und die erlangten Vervollkommnungen immer erhielt.

Wenn man anerkennt, dass alle Naturkörper wirklich Erzeug-

nisse der Natur sind, so wird dann ganz klar sein, dass dieselbe, um die verschiedenen Organismen hervorzubringen, nothwendigerweise mit der Bildung der einfachsten von allen, d. h. mit der Schöpfung derjenigen hat beginnen müssen, die wirklich nur blosse Anlagen der Organisation sind und die wir kaum für mit Leben begabte organische Körper zu halten wagen. Wenn aber die Natur mit Hülfe ihrer Mittel und der Verhältnisse dazu gelangt ist, die Lebensbewegungen in einem Körper hervorzurufen, so entwickelt die Folge dieser Bewegungen in ihm die Organisation, erzeugt die erste Fähigkeit des Lebens, nämlich die Ernährung und aus dieser entsteht bald die zweite Lebensfähigkeit, d. h. das Wachsthum dieses Körpers.

Die überreichliche Ernährung, welche das Wachsthum dieses Körpers verursacht, bereitet in demselben die Materialien für ein neues Wesen, dessen Organisation der dieses Körpers gleicht, und verleiht ihm daher das Vermögen sich fortzuflanzen, woraus die dritte Fähigkeit des Lebens hervorgeht.

Die Dauer des Lebens endlich in diesem Körper vergrössert stufenweise die Consistenz seiner enthaltenden Theile sowie ihren Widerstand gegen die Lebensbewegungen; sie schwächt in entsprechender Weise die Ernährung, führt das Ende des Wachsthums herbei und bewirkt schliesslich den Tod des Individuums.

Sobald also die Natur dazu gelangt ist, das Leben in einem Körper hervorzubringen, so lässt die blosse Existenz desselben in diesem Körper, obschon er am einfachsten organisirt ist, die drei eben angeführten Fähigkeiten entstehen; und seine Dauer in diesem Körper bewirkt dann allmälig die unvermeidliche Zerstörung desselben.

Wir werden aber sehen, dass das Leben, hauptsächlich, wenn die Verhältnisse dafür günstig sind, vermöge seiner Natur unaufhörlich die Organisation zu verwickeln, besondere Organe zu bilden, diese Organe und ihre Funktionen zu isoliren und seine verschiedenen Thätigkeitsmittelpunkte zu theilen und zu vervielfältigen strebt. Da nun alles in der Ausbildung der Organisation Erworbene durch die Fortpflanzung erhalten wird, so sind aus dieser fruchtbaren Quelle mit der Zeit die verschiedenen Organismen, die wir beobachten, hervorgegangen; aus den Ueberbleibseln endlich, welche alle diese Körper nach ihrem Tode hinterlassen haben, sind die verschiedenen, bekannten Minerale entstanden. Daher kommt es, dass alle Naturkörper wirklich Erzeugnisse der Natur sind, obschon sie direkt nur die einfachsten Organismen hervorgebracht hat.

Die Natur bringt das Leben nur in solchen Körpern hervor, welche sich in einem gallertartigen oder schleimigen Zustande befinden und in ihren Theilen hinreichend biegsam sind, um die Bewegungen ausführen zu können, die es ihnen mit Hülfe der erregenden Ursache, von der ich schon gesprochen habe, oder eines Reizes mittheilt, den ich nun besprechen will. Es müssen sich also alle Keime im Momente ihrer Befruchtung, d. h. im Augenblicke, wo sie durch einen organischen Act lebensfähig gemacht werden, und alle Körper, welche von der Natur direkt die ersten Anlagen der Organisation und die einfachsten Lebensbewegungen erhalten, nothwendigerweise in einem gallertartigen oder schleimigen Zustande befinden, obschon sie zwar von zweierlei Arten von Theilen gebildet werden, von denen die einen enthaltend und die andern, die wesentlich fluid sind, enthalten sind.

Vergleichung zwischen dem organischen Vorgange, den man Befruchtung nennt, mit demjenigen Naturprocesse, welcher die direkten Zeugungen hervorruft.

Wie unbekannt auch für uns die beiden Gegenstände sein mögen, die ich hier vergleichen will, so sind doch nichtsdestoweniger ihre Beziehungen äusserst klar, weil die Resultate, die sich daraus ergeben, ungefähr dieselben sind. In der That bringen beide Vorgänge das Leben hervor oder machen es ihm möglich, in Körpern aufzutreten, in welchen er vorher nicht vorhanden war und die nur durch diese Vorgänge in den Besitz desselben gelangen konnten. Ihre aufmerksam durchgeführte Vergleichung kann uns also bis zu einem gewissen Grade über die wahre dieser Vorgänge nur aufklären.

Schon in meinen Recherches sur les corps vivants (p. 46) habe ich gesagt, dass bei der Zeugung der Säugethiere die Lebensbewegung im Embryo unmittelbar auf die empfangene Befruchtung zu folgen scheint, während bei den eierlegenden Thieren zwischen dem Akte der Befruchtung und der ersten, durch das Brüten mitgetheilten Lebensbewegung eine Zwischenzeit vorhanden sei, und es ist bekannt, dass diese Zwischenzeit bisweilen sehr lang sein kann.

Während dieser Zwischenzeit nun gehört der befruchtete Embryo noch nicht unter die Zahl der Organismen; ohne Zweifel ist er lebensfähig und es bedarf deshalb nur eines Reizes, den das Bebrüten auf ihn ausüben kann, damit er belebt werde; so lange ihm aber die organische Bewegung nicht durch diesen Reiz eingeimpft worden ist, ist dieser befruchtete Embryo nur ein für das Leben zubereiteter, aber nicht damit ausgestatteter Körper.

Ein befruchtetes Ei von einem Huhne oder von irgend einem andern Vogel, das man während einer gewissen Zeit aufbewahrt, ohne es der Bebrütung oder der sie ersetzenden Temperaturerhöhung auszusetzen, enthält keinen lebenden Embryo; auch die Pflanzensaamen, die wirklich pflanzliche Eier sind, schliessen, so lange man sie nicht der Keimung ausgesetzt hat, keinen lebenden Embryo ein. Wenn nun durch besondere Verhältnisse die Lebensbewegung, welche in Folge des Brütens oder Keimens eintritt, dem Embryo dieses Eies oder dieses Saamens nicht mitgetheilt wird, so wird der Fall eintreten, dass nach Verfluss einer je nach der Natur jeder Art und gewisser Verhältnisse mehr oder weniger langen Zeit die Theile dieses befruchteten Embryos verderben und dann wird der Embryo nicht sterben, da er niemals eigentliches Leben besass, sondern blos aufhören, lebensfähig zu sein und schliesslich in Fäulniss übergehen. Ich habe schon in meinen Mémoires de Physique et d'Histoire naturelle (p. 250) dargethan, dass das Leben während einer gewissen Zeit suspendirt und dann wieder activ werden kann.

Hier will ich hervorheben, dass dasselbe entweder durch einen organischen Akt, oder direkt von der Natur selbst ohne irgend einen derartigen Vorgang erzeugt werden kann, so dass gewisse Körper, ohne belebt zu sein, für dasselbe durch einen Einfluss vorbereitet werden können, welcher ohne Zweifel in diesen Körpern die ersten Anlagen der Organisation anlegt.

In der That, ist die geschlechtliche Zeugung etwas anderes, als ein Akt, der zum Zwecke hat, die Befruchtung zu bewirken und ist die Befruchtung etwas anderes, als ein das Leben vorbereitender Akt, etwas anderes, als ein Vorgang, welcher die Theile eines Körpers lebensfähig macht?

Es ist bekannt, dass man in einem Ei, welches nicht befruchtet worden ist, nichtsdestoweniger einen schleimigen Körper antrifft, welcher äusserlich vollständig einem befruchteten Embryo gleicht und welcher nichts anderes ist als der Keim, welcher schon in diesem Ei existirt, bevor es befruchtet wird.

Ist indessen dieser Keim eines unbefruchteten Eies etwas anderes, als ein beinahe unorganischer, innerlich nicht für das Leben vorbereiteter Körper, dem auch das vollkommenste Bebrüten dasselbe nicht mittheilen könnte?

Es ist eine allgemein bekannte Thatsache, dass alle Körper, welche das Leben oder die ersten Anlagen der Organisation, die sie für dasselbe vorbereiten, erhalten, nothwendigerweise sich in

einem gallertartigen oder schleimigen Zustande befinden müssen; so dass die enthaltenden Theile dieses Körpers die geringste Consistenz und grösste Biegsamkeit und folglich die grösstmögliche Geschmeidigkeit besitzen.

Dem musste auch so sein; die festen Theile dieser Körper mussten selbst in einem dem der Fluida sehr nahe stehenden Zustand sein, damit die Disposition, welche die innern Theile dieser Körper für das Leben, d. h. für die organische Bewegung, welche dasselbe bedingt, geeignet macht, leicht zu Stande kommen konnte.

Es scheint mir nun gewiss zu sein, dass die geschlechtliche Zeugung nichts anderes ist, als ein Vorgang, welcher in den innern Theilen eines gallertartigen Körpers eine besondere Disposition hervorruft, die in einer gewissen Einrichtung und einer gewissen Spannung dieser Theile besteht, ohne welche diese Körper nicht belebt werden könnten.

Zu diesem Zwecke genügt es, dass ein durchdringender, aus dem befruchtenden Stoffe ausströmender, feiner Dampf in das befruchtungsfähige gallertartige Körperchen eindringt, sich in seinen Theilen verbreitet und dass derselbe dadurch, dass er durch seine ausdehnende Bewegung die Adhäsion zwischen diesen Theilen aufhebt, in ihm die schon angelegte Organisation vollendet und sie für das Leben, d. h. für die dasselbe ausmachenden Bewegungen vorbereitet.

Es scheint, dass zwischen dem Befruchtungsakte, welcher den Embryo für das Leben vorbereitet und demjenigen Akte der Natur, welcher die direkten Zeugungen hervorruft, der Unterschied vorhanden ist, dass der erstere bei solchen kleinen, gallertartigen oder schleimigen Körpern vor sich geht, in welchen die Organisation schon angelegt ist, während der letztere nur bei solchen kleinen, gallertartigen oder schleimigen Körpern ausgeführt wird, in welchen nochkeine Anlage der Organisation vorhanden ist.

Beim erstern hat der befruchtende Dampf, welcher in den Embryo eindringt, durch seine ausdehnende Bewegung in der Organisationsanlage nur die Theile, welche keine Adhäsion mehr mit einander haben müssen, trennen und ihnen eine gewisse Ordnung zu geben.

Bei der letztern vergrössern die feinen, umgebenden Media, welche in die Masse der kleinen, gallertartigen oder schleimigen Körper eindringen, die Zwischenräume ihrer innern Theile und bilden sie zu Zellen um; von da an bilden diese kleinen Körper nur eine

Masse von Zellgewebe, in welche verschiedene Fluida eindringen und sich in Bewegung setzen können.

Diese kleinen, gallertartigen oder schleimigen, zu Zellgewebe umgewandelten Massen können also leben, obschon sie noch gar keine besondern Organe besitzen, weil die einfachsten thierischen und pflanzlichen Organismen wirklich nur Massen von Zellgewebe sind, welche keine besondere Organe haben. Ich mache in dieser Hinsicht darauf aufmerksam, dass, weil die unerlässliche Bedingung für die Existenz des Lebens in einem Körper die ist, dass er aus enthaltenden, nicht fluiden Theilen und aus enthaltenen Fluida, welche sich in diesen Theilen bewegen können, gebildet sein muss, ein Körper, der aus sehr biegsamem Zellgewebe, dessen Zellen miteinander durch Poren in Verbindung stehen, gebildet wird, diese Bedingung erfüllen hann; die Thatsache selbst bestätigt, dass dies so sein kann.

Ist diese kleine Masse gallertartig, so wird das thierische Leben in ihr auftreten können, ist sie aber nur schleimig, so wird blos das pflanzliche Leben in ihr existiren können.

Hinsichtlich des Vorgangs der organischen Befruchtung ist zu bemerken, dass, wenn man einen unbefruchteten Embryo eines Thieres oder einer Pflanze mit demselben Embryo vergleicht, wenn er diesen das Leben vorbereitenden Act erfahren hat, man zwischen ihnen keinen merklichen Unterschied wahrnimmt, weil die Masse und die Consistenz dieser Embryonen noch dieselben sind und weil sich die beiden Arten von Theilen, welche sie bilden, in einem äusserst unbestimmten Zustand befinden.

Man wird dann begreifen, dass eine unsichtbare Flamme oder ein feiner und ausdehnender, aus der befruchtenden Materie ausströmender Dampf (aura vitalis), dadurch dass er einen gallertartigen oder schleimigen Embryo durchdringt, d. h. seine Masse durchströmt und sich in seinen biegsamen Theilen verbreitet, in diesen Theilen nur eine Anordnung, welche vorher nicht existirte, einzuführen, die Cohäsion derjenigen Theile, welche getrennt sein müssen, aufzuheben, die festen Theile von den fluiden in der Ordnung, welche die schon skizzirte Organisation erfordert, zu trennen und die beiden Arten von Theilen dieses Embryo's für die organische Bewegung geeignet zu machen hat.

Man wird endlich begreifen, dass die Lebensbewegung, welche bei den Säugethieren der Befruchtung unmittelbar nachfolgt, bei den eierlegenden Thieren und den Pflanzen hingegen erst durch ver-

schiedenartiges Bebrüten bei den einen und durch Keimung bei den andern eintritt, dann die Organisation der damit ausgestatteten Individuen allmälig entwickeln muss.

Wir können nicht tiefer in das wunderbare Geheimniss der Befruchtung eindringen, die diesbezüglichen Betrachtungen aber, die ich soeben dargelegt habe, sind unbestreitbar und beruhen auf sichern Thatsachen, die, wie mir scheint, nicht geleugnet werden können.

Es war also hauptsächlich wichtig, hervorzuheben, dass die Natur bei einem andern Zustand der Dinge den Befruchtungsprocess, den sie bei den geschlechtlichen Zeugungen anwendet, für ihre direkten Zeugungen selbst nachahmt und dass sie zu diesem Zwecke nicht der Mitwirkung oder der Produkte einer vorher bestehenden Organisation bedarf.

Vorher aber müssen wir daran erinnern, dass ein feines, durchdringendes, mehr oder weniger ausdehnendes Fluidum, dessen Natur wahrscheinlich derjenigen des Fluidums sehr ähnlich ist, welches die befruchtenden Dämpfe bildet, beständig auf unserer Erde verbreitet ist, dass es unaufhörlich den Reiz, welcher, wie der Orgasmus, die Grundlage aller Lebensbewegung bildet, liefert und unterhält, so dass man behaupten kann, dass an den Orten und in den Climaten, wo die Wirksamkeitsintensität dieses Fluidums für die organische Bewegung günstig ist, diese nicht aufhört, bis im Zustande der Organe eines belebten Körpers eintretende Veränderungen diesen Organen die weitere Theilnahme an dieser Bewegung unmöglich machen. In den heissen Climaten, wo dieses Fluidum reichlich vorhanden ist und besonders an den Orten, wo sich zu ihm noch eine beträchtliche Feuchtigkeit gesellt, scheint daher das Leben überall zu entstehen und sich zu vervielfältigen, bildet sich die Organisation direkt in dazu geeigneten Massen, in denen sie vorher nicht existirte, entwickelt sich in denen, wo sie schon existirte, rasch und durchläuft in jedem Individuum ihre verschiedenen Entwicklungsstadien mit einer ausserordentlich grossen Schnelligkeit.

Man weiss in der That, dass, je verwickelter und vollkommener die Organisation der Thiere in den heissen Zeiten und Climaten ist, der Einfluss der Temperatur sie desto rascher ihre verschiedenen Entwicklungsstadien durchlaufen lässt, indem dieser Einfluss die Stadien und das Ende des Lebens entsprechend schneller herbeiführt. Es ist hinlänglich bekannt, dass die Mädchen in den äquatorialen Gegenden sehr frühzeitig mannbar werden, dass sie aber auch sehr frühzeitig altern. Es ist ferner eine anerkannte Thatsache, dass die

Intensität der Wärme die verschiedenen bekannten Krankheiten sehr gefährlich macht, indem sie bewirkt, dass sie ihre Stadien erstaunlich rasch durchlaufen.

Aus diesen Betrachtungen kann man schliessen, dass grosse Hitze allgemein allen Thieren, welche in der Luft leben, schädlich ist, weil sie ihre wesentlichen Fluida bedeutend verdünnert. Auch hat man bemerkt, dass in den heissen Ländern, hauptsächlich in den Stunden, wo die Sonne sehr brennend ist, diese Thiere zu leiden scheinen und sich verbergen, um der allzugrossen Einwirkung des Lichtes auszuweichen.

Alle Wasserthiere hingegen erhalten von der Wärme, wie gross sie auch sein mag, für ihre Bewegungen und für ihre organische Entwickelung nur günstige Wirkungen und unter ihnen ziehen hauptsächlich die unvollkommensten, wie die Infusorien, Polypen und Strahlthiere, aus ihr, als einem für ihre Vermehrung und Fortpflanzung günstigen Umstande, den grössten Nutzen.

Die Pflanzen, die einen nur unvollkommenen und unbestimmten Orgasmus besitzen, sind genau in demselben Falle, wie die eben angeführten Wasserthiere; denn wie gross auch die Intensität der Wärme sein mag, so vegetiren sie, wenn ihnen genug Wasser zur Verfügung steht, nur um so kräftiger.

Wir haben soeben gesehen, dass die Wärme für die einfachst organisirten Thiere unentbehrlich ist; untersuchen wir nun, ob man nicht berechtigt ist, anzunehmen, dass sie, unter Mitwirkung günstiger Verhältnisse, die ersten Anlagen des thierischen Lebens habe bilden können.

Die Natur bildet mit Hülfe der Wärme, des Lichtes, der Electricität und der Feuchtigkeit spontane oder direkte Zeugungen an dem Ende jedes Organismenreiches, an welchem sich die einfachsten Organismen befinden.

Diese Behauptung weicht von den über diesen Gegenstand herrschenden Ansichten so sehr ab, dass man sie lange als einen Irrthum verwerfen oder sogar als eines der Produkte unserer Einbildungskraft betrachten wird.

Da es aber früher oder später dazu kommen wird, dass von Vorurtheilen, selbst von den am allgemeinsten verbreiteten, unabhängige Männer und einsichtsvolle Naturbeobachter, die Wahrheiten, welche diese Behauptung enthält, werden herausfinden können, so wünsche ich, ihnen zu deren Erkenntniss behülflich zu sein.

Ich glaube durch die Vergleichung der analogen Thatsachen be-

wiesen zu haben, dass die Natur unter gewissen Umständen das nachahmt, was bei der geschlechtlichen Befruchtung vor sich geht und dass sie in isolirten Massen von Materien, welche sich in einem dazu geeigneten Zustande befinden, direkt das Leben hervorbringt.

In der That, warum sollten nicht die Wärme und die Electricität, welche in gewissen Gegenden und zu gewissen Jahreszeiten, hauptsächlich an der Erdoberfläche so reichlich in der Natur vorhanden sind, in gewissen Materien, welche sich in einem günstigen Zustand und in günstigen Verhältnissen befinden, das bewirken, was der feine Dampf der befruchtenden Materien auf die Embryonen der Organismen, welche er für's Leben geeignet macht, ausübt?

Ein berühmter Gelehrter (Lavoisier, Chimie B. I, p. 202) hat mit Recht gesagt, dass Gott dadurch, dass er das Licht schuf, auf der Frde das Princip der Organisation, des Gefühls und des Denkens verbreitet hat.

Das Licht nun, welches bekanntlich der Erzeuger der Wärme ist, und diese letztere, die man mit Recht als die Mutter aller Zeugungen betrachtet hat, verbreiten wenigstens auf unserer Erde das Princip der Organisation und des Gefühls; und da das Gefühl seinerseits die Denkthätigkeiten hervorbringt, in Folge vervielfältigter Eindrücke, welche die innern und äussern Gegenstände vermittelst der Sinne auf sein Organ ausüben, so ist in diesen Grundlagen der Ursprung aller thierischen Fähigkeiten zu erkennen.

Kann man, wenn dem so ist, daran zweifeln, dass die Wärme, diese Mutter der Zeugungen, diese materielle Seele der Organismen, das Hauptmittel sein könne, welches die Natur direkt anwendet, um in dazu geeigneten Materien eine Anlage der Organisation, eine passende Anordnnng der Theile, kurz, einen der geschlechtlichen Befruchtung analogen Belebungsakt zu bewirken?

Nicht nur hat, wie ich soeben nachgewiesen habe, die direkte Bildung der einfachsten Organismen stattfinden können, sondern die folgenden Betrachtungen beweisen auch, dass solche Bildungen in den dafür günstigen Verhältnissen noch beständig vor sich gehen und sich unaufhörlich wiederholen, indem sonst die Ordnung der Dinge, die wir beobachten, nicht existiren könnte.

Ich habe schon gezeigt, dass die Thiere der ersten Klassen (die Infusorien, die Polypen und die Strahlthiere) sich nicht durch geschlechtliche Zeugung vermehren, dass sie keine besondere Organe für eine solche Zeugung haben, dass bei ihnen keine Befruchtung stattfindet und dass sie folglich keine Eier bilden.

Wenn wir nun die unvollkommensten von diesen Thieren, nämlich die Infusorien, betrachten, so werden wir sehen, dass sie alle, wenigstens diejenigen ihrer ersten Ordnung, zu Grunde gehen, wenn eine strenge Jahreszeit kommt. Da nun diese Thiere so vergänglich und schwächlich sind, so fragen wir, womit oder wie erzeugen sie sich in der Jahreszeit, in welcher man sie wiedererscheinen sieht? Ist denn nicht Grund vorhanden, anzunehmen, dass so einfache Organismen, so schwächliche und consistenzlose, thierische Anlagen vielmehr von der Natur neu und direkt gebildet worden seien, als dass sie sich selbst erzeugt haben? Dies ist die Frage, zu der man bei der Betrachtung dieser eigenthümlichen Wesen nothwendigerweise kommt.

Man kann also nicht daran zweifeln, dass Theile unorganischer Materien, welche sich in einem geeigneten Zustande und in den günstigen Verhältnissen befinden, durch den Einfluss der Naturkräfte, von denen die Wärme und die Feuchtigkeit die wichtigsten sind, in ihren Theilen jene Anordnung, welche die zellige Organisation anlegt, erhalten, dann dem zu Folge in den einfachsten, organischen Zustand übergehen und von da an die ersten Lebensbewegungen erfahren können.

Ohne Zweifel ist es nie vorgekommen, dass irgendwelche unorganische und leblose Materien unter der Mitwirkung irgend welcher Verhältnisse ein Insekt, einen Fisch, einen Vogel oder irgend ein anderes Thier, dessen Organisation schon zusammengesetzt und hoch entwickelt ist, direkt haben bilden können. Solche Thiere haben sicherlich nur auf dem Wege der Zeugung in's Leben treten können, so dass direkte Zeugungen sie nie betreffen können.

Die ersten Spuren der Organisation, die ersten Anlagen einer innerlich, d. h. durch Intussusception zu Stande kommenden Entwicklung, die ersten Anfänge endlich der Ordnung der Dinge und der innern Bewegung, welche das Leben ausmachen, bilden sich, obgleich man bisher nicht darauf geachtet hat, tagtäglich unter unsern Augen und erzeugen die einfachsten Organismen, welche sich an dem einen Ende jedes organischen Reiches befinden.

Es ist wichtig, zu bemerken, dass eine der wesentlichen Bedingungen für die Bildung dieser ersten Anlagen der Organisation die Gegenwart der Feuchtigkeit und hauptsächlich die des Wassers im fluiden Zustande ist. Es ist so wahr, dass die einfachsten Organismen nur unter Mitwirkung der Feuchtigkeit gebildet werden und sich unaufhörlich erneuern können, dass alle Infusorien, alle Po-

lypen und alle Strahlthiere sich ausschliesslich im Wasser vorfinden; so dass man es für eine thatsächliche Wahrheit halten kann, dass das Thierreich seinen Ursprung ausschliesslich in diesem Fluidum genommen hat.

Setzen wir die Untersuchung der Ursachen fort, welche die ersten Anfänge der Organisation in dazu geeigneten Massen, in denen sie vorher nicht existirte, haben hervorbringen können.

Wenn, wie ich gezeigt habe, das Licht der Erzeuger der Wärme ist, so ist diese ihrerseits die Erzeugerin des Lebensorgasmus, den sie bei den Thieren, die dessen Ursache nicht in sich haben, bewirkt und unterhält; sie kann also die ersten Elemente desselben in den geeigneten Massen, welche die allereinfachste Organisation erhalten haben, hervorbringen.

Wenn man erwägt, dass die einfachste Organisation kein besonderes Organ verlangt, d. h. kein specielles, von den übrigen Körpertheilen des Individuums unterschiedenes und für eine besondere Funktion geeignetes Organ (was die bei vielen Thieren beobachtete Einfachheit der Organisation ganz evident macht), so wird man einsehen, dass sie in einer kleinen Masse von Materien, welche folgende Bedingung besitzt, zu Stande kommen kann:

Eine scheinbar homogene Masse von Stoffen, von gallertartiger oder schleimiger Consistenz, deren mit einander cohärente Theile in einem beinahe flüssigen Zustande sich befinden, aber doch eine hinreichende Consistenz haben um enthaltende Theile bilden zu können, wird der geeignetste Körper sein, um die ersten Anlagen der Organisation und das Leben zu empfangen.

Die in den eine solche Masse von Stoffen umgebenden Medien verbreiteten und immer in Bewegung befindlichen feinen und ausdehnenden Fluida werden, indem sie unaufhörlich in dieselbe eindringen und ebenso aus ihr ausdünsten und sie durchströmen, die innere Anordnung ihrer Theile regeln, sie in einen zelligen Zustand versetzen und dann geeignet machen, die andern umgebenden Fluida, welche in ihr Inneres eindringen können und fähig sind, in ihr enthalten zu sein, beständig zu absorbiren und auszudünsten.

Man muss in der That die Fluida, welche in die Organismen eindringen, unterscheiden:

1° In enthaltbare Fluida, als da sind die athmosphaerische Luft, verschiedene Gase, das Wasser u. s. w. Die Natur dieser Fluida

erlaubt ihnen nicht, die Wände der enthaltenden Theile zu durchdringen, sondern nur durch Ausgänge ein- und auszutreten.

2° In unenthaltbare Fluida, als da sind die Wärme, die Electricität u. s. w. Da diese feinen Fluida vermöge ihrer Natur die Wände der umhüllenden Membranen, Zellen, u. s. w. durchdringen können, so kann sie folglich kein Körper zurückhalten oder vorübergehend beibehalten.

Nach den in diesem Kapitel dargelegten Betrachtungen scheint mir sicher zu sein, dass die Natur selbst direkte oder spontane Zeugungen hervorbringt, dass sie die Mittel dazu hat, dass sie dieselben am vordern Ende jedes organischen Reiches, wo sich die unvollkommensten Organismen befinden, ausführt und dass sie nur auf diesem Wege zur Bildung aller andern hat gelangen können.

Es ist also für mich eine ganz evidente Wahrheit, dass die Natur direkte, sogenannte spontane Zeugungen am Anfange der pflanzlichen sowohl als der thierischen Stufenleiter bildet. Nun bietet sich aber eine andere Frage dar: ist es sicher, dass sie solche Zeugungen nur an diesem Punkte der einen oder der andern Stufenleiter ausführt? Ich habe bisher geglaubt, dass diese Frage im bejahenden Sinne beantwortet werden müsse, weil es mir schien, dass die Natur, um alle Organismen hervorzubringen, direkt nur die einfachsten und unvollkommensten Pflanzen und Thiere zu bilden brauchte.

Es giebt indessen so viele constatirte Beobachtungen, so viele bekannte Thatsachen, welche darauf hinzuweisen scheinen, dass die Natur noch anderswo, als gerade nur im Anfange der thierischen und pflanzlichen Stufenleiter direkte Zeugungen bildet und man weiss, dass sie so viele Hülfsquellen hat und ihre Mittel je nach den Verhältnissen so ausserordentlich vermannigfaltigt, dass es wohl möglich sein könnte, dass meine Ansicht, welche die Möglichkeit der direkten Zeugungen auf die Stellen, wo sich die unvollkommensten Thiere und Pflanzen befinden, beschränkt, unbegründet wäre.

In der That, warum sollte die Natur nicht an verschiedenen Stellen der ersten Hälfte der pflanzlichen sowohl als der thierischen Stufenleiter, im Anfange gewisser abgesonderter Zweige dieser Stufenleitern, direkte Zeugungen hervorbringen und in diesen verschiedenen Anlagen von Organismen gewisse besondere Organisationssysteme einführen, die von denjenigen verschieden sind, welche man an den Anfangsstellen der thierischen und pflanzlichen Stufenleiter beobachtet?

Ist es nicht wahrscheinlich, dass, wie gelehrte Naturforscher schon angenommen haben, die Eingeweidewürmer, die nur in dem Körper anderer Thiere vorkommen, in ihnen durch direkte Zeugungen der Natur gebildet werden, dass gewisse Parasiten, welche Krankheiten der Haut verursachen oder auf ihre Veranlassung hin in derselben wuchern, ebenfalls einen solchen Ursprung haben? Warum sollten sich nicht unter den Pflanzen die Schimmel, die verschiedenen Pilze und selbst die Flechten, die unter Mitwirkung der Feuchtigkeit und einer milden Temperatur so reichlich auf den Baumstämmen und auf den Steinen entstehen und sich vermehren, in demselben Falle befinden?

Ohne Zweifel verleiht, sobald die Natur direkt einen pflanzlichen oder thierischen Körper geschaffen hat, die Existenz des Lebens in diesem Körper ihm bald nicht nur die Fähigkeit des Wachsthums sondern auch überdies diejenige, Spaltungen seiner Theile zu bereiten, mit einem Worte, körnige Körperchen zu bilden, die geeignet sind, ihn fortzupflanzen. Folgt hieraus, dass dieser Körper, welcher eben die Fähigkeit der Vermehrung der Individuen seiner Art erhalten hat, selbst auch nur aus solchen Körperchen, hat entstehen können? Es ist dies eine Frage, die, wie ich glaube, wohl verdient, untersucht zu werden.

Ob nun die direkten Zeugungen, welche den Gegenstand dieses Kapitels bilden, wirklich vorkommen oder nicht, worüber ich gegenwärtig noch keine ausgesprochene Ansicht habe, so ist es doch immerhin gewiss, dass die Natur am Anfange jedes Organismenreiches wirklich direkte Zeugungen ausführt und dass sie ohne dieselben die Pflanzen und Thiere, welche unsre Erde bewohnen, nie hätte hervorbringen können.

Gehen wir nun zur Untersuchung der unmittelbaren Wirkungen des Lebens in den Körpern über

VII. Capitel.

Ueber die unmittelbaren Wirkungen des Lebens in den Körpern.

Die Gesetze, welche alle Veränderungen, die wir in der Natur beobachten, regieren, bringen, obschon sie überall die nämlichen sind und niemals mit einander in Widerspruch stehen, bei den Organismen ganz andere Wirkungen hervor, als sie bei den leblosen und ihnen vollständig entgegengesetzten Körpern erzeugen.

Bei den erstern gehen unter Mitwirkung der Ordnung und des Zustandes der Dinge in ihnen diese Gesetze darauf aus, Verbindungen zwischen Grundstoffen zu bilden, welche ohne diesen Umstand nie miteinander solche gebildet hätten, diese Verbindungen zu compliciren und mit bildenden Grundstoffen zu überladen, so dass die Gesammtheit der Organismen betrachtet werden kann als ein unermessliches und immer thätiges Laboratorium, in welchem alle zusammengesetzten Körper, welche existiren, ursprünglich gebildet worden sind.

Bei den letztern hingegen, d. h. bei den leblosen Körpern, wo keine Kraft mittelst einer Harmonie in den Bewegungen dazu mitwirkt, die Integrität dieser Körper zu bewahren, streben dieselben Gesetze unaufhörlich die existirenden Verbindungen zu verändern, sie zu vereinfachen oder die Complication ihrer Zusammensetzung zu vermindern; so dass sie mit der Zeit dazu gelangen, beinahe alle Grundstoffe, aus ihrer Verbindung frei zu machen. Es ist dies eine Reihe von Betrachtungen, deren gut durchgeführte und auf alle bekannten Thatsachen angewandte Entwickelung die Sicherheit des eben aufgestellten Princips nur immer mehr beweisen kann.

Diese Betrachtungen sind nichtsdestoweniger sehr verschieden von denjenigen, welche die Aufmerksamkeit der Gelehrten auf sich gezogen haben; denn weil sie bemerkt haben, dass die Wirkungen der Naturgesetze bei den Organismen von denjenigen, welche sie bei den unbelebten Körpern hervorbringen, sehr verschieden waren, so haben sie die eigenthümlichen Thatsachen, welche man bei den erstern beobachtet und welche nur von der Verschiedenheit der Verhältnisse herrühren, die zwischen diesen Körpern und denjenigen, welche kein Leben besitzen existirt, besondern Gesetzen zugeschrieben. Sie haben nicht bemerkt, dass die Organismen vermöge ihrer Natur, d. h. durch den Zustand und die Ordnung der Dinge, welche in ihnen das Leben hervorbringen, den Gesetzen, welche sie regieren, eine Richtung, eine Kraft und Eigenschaften gaben, welche sie bei den leblosen Körpern nicht haben können, so dass sie, weil sie nicht in Erwägung zogen, dass ein und dieselbe Ursache nothwendigerweise verschiedene Wirkungen hervorbringt, wenn sie auf Gegenstände einwirkt, die ihrer Natur und den Verhältnissen nach, in denen sie sich befinden, verschieden sind, zur Erklärung der beobachteten Thatsachen einen Weg einschlugen, der dem einzuschlagenden ganz entgegengesetzt ist.

Man hat in der That behauptet, dass die Organismen die Fähigkeit haben, den Gesetzen und Kräften, denen alle leblosen oder todten Körper unterworfen sind, zu widerstehen und dass sie durch ihnen eigenthümliche Gesetze regiert werden.

Nichts ist unwahrscheinlicher und in der That unbegründeter, als diese vorgebliche Fähigkeit der Organismen, den Kräften, denen alle andern Körper unterworfen sind, zu widerstehen.

Diese Ansicht, die ziemlich allgemein angenommen ist, weil man sie in allen neuern Werken, die über diesen Gegenstand handeln, dargelegt findet, scheint mir aufgestellt worden zu sein einerseits in Folge der Verlegenheit, in welcher man sich bei der Erklärung der Ursachen der verschiedenen Lebenserscheinungen befunden hat, anderseits in Folge der innerlich gefühlten Betrachtung der Fähigkeit der Organismen, ihre eigene Körpersubstanz selbst zu bilden, die Verluste, welche die ihre Theile bildenden Stoffe erleiden, wieder zu ersetzen und endlich Verbindungen hervorzubringen, welche ohne sie nie existirt hätten. So hat man in Ermanglung von anderweitigen Mitteln die Schwierigkeit durch die Annahme besonderer Gesetze, die man sich zu gleicher Zeit nicht einmal die Mühe gab, zu bestimmen, beseitigt.

Um zu beweisen, dass die Körper, welche Leben besitzen, einer Gesetzesordnung unterworfen sind, die von derjenigen, welcher die leblosen Wesen gehorchen, verschieden ist und um folglich nachzuweisen, dass die erstern eine besondere Kraft besitzen, deren hauptsächliche Eigenschaft, wie man sagt, die ist, sie der Herrschaft der chemischen Affinitäten zu entziehen, führt Richerand die Erscheinungen an, welche die Beobachtung des lebenden, menschlichen Körpers darbietet, nämlich: „die Veränderung der Nahrungsmittel durch die Verdauungsorgane, die Absorption ihres nahrhaften Theiles durch die Lymphgefässe, die Circulation dieser nahrhaften Säfte im Gefässsystem, die Veränderungen, welche sie beim Durchströmen der Lungen und Drüsen erfahren, die Empfänglichkeit für Eindrücke äusserer Gegenstände, das Vermögen, sich ihnen zu nähern oder sie zu fliehen, mit einem Worte, alle Funktionen, welche in der thierischen Oeconomie ausgeführt werden.“ Ausser diesen Erscheinungen führt dieser Gelehrte als directere Beweise die Sensibilität und die Contractilität an, zwei Eigenschaften, welche diejenigen Organe besitzen, denen die Funktionen, welche in der thierischen Oeconomie ausgeführt werden, anvertraut sind. (Elements de Physiologie vol. I, p. 81).

Obschon die eben angeführten organischen Erscheinungen mit Hinsicht auf die Organismen, ja sogar mit Hinsicht auf die Thiere, nicht allgemein sind, so sind sie nichtsdestoweniger mit Rücksicht auf eine grosse Zahl dieser letztern und auf den lebenden menschlichen Körper sehr begründet und beweisen in der That die Existenz einer besondern Kraft, welche die mit Leben ausgestatteten Körper belebt; aber diese Kraft geht keineswegs aus diesen Körpern eigenen Gesetzen hervor; sie nimmt ihren Ursprung in der erregenden Ursache der Lebensbewegungen. Diese Ursache nun, welche bei den Organismen die fragliche Kraft hervorrufen kann, kann sie bei den todten und leblosen Körpern nicht erzeugen und kann diese letztern nicht beleben, obschon sie auf die einen so gut wie auf die andern einwirkt.

Ueberdies entzieht diese Kraft die verschiedenen Theile der Organismen nicht vollständig der Herrschaft der chemischen Affinitäten, und Richerand gesteht selbst zu, dass in den belebten Maschinen ganz augenscheinlich chemische, physikalische und mechanische Wirkungen vor sich gehen; nur werden diese Wirkungen immer durch die Lebenskräfte beeinflusst, modificirt und verändert. Ich füge zu den Reflexionen Richerand's über diesen

Gegenstand hinzu, dass die Störungen und Veränderungen, welche die Wirkungen der chemischen Affinitäten in den Theilen der Organismen hervorbringen, wo sie den für die Erhaltung des Lebens in ihnen geeigneten Zustand der Dinge zu zerstören streben, unaufhörlich durch die Wirkungen der Lebenskraft, welche in diesen Körpern thätig ist, reparirt werden. Um nun diese Lebenskraft hervorzurufen und ihr die bekannten Eigenschaften zu geben, bedarf die Natur keiner besondern Gesetze; diejenigen, welche allgemein alle Körper regieren, genügen ihr vollständig zu diesem Zwecke.

Die Natur complicirt ihre Mittel niemals, wenn es nicht nöthig ist; wenn sie alle Erscheinungen der Organisation mit Hülfe der Gesetze und Kräfte, denen alle Körper allgemein unterworfen sind, hat hervorbringen können, so hat sie dies ohne Zweifel gethan und hat nicht, um einen Theil ihrer Erzeugnisse zu regieren, Gesetze und Kräfte geschaffen, die denen, welche sie anwendet, um den andern Theil zu regieren, entgegengesetzt sind.

Es genügt zu wissen, dass die Ursache, welche die Lebenskraft in den Körpern hervorbringt, in welchen die Organisation und der Zustand der Theile es dieser Kraft möglich machen, zu existiren und die organischen Funktionen zu erregen, in den todten oder unorganischen Körpern, in welchen der Zustand der Theile die Vorgänge und Wirkungen, welche man bei den Organismen beobachtet, nicht möglich machen kann, eine solche Kraft nicht hervorbringen kann. Diese nämliche Ursache bringt hinsichtlich der todten Körper oder unorganischen Materien nur eine Kraft hervor, welche sie unaufhörlich zu zersetzen strebt und welche diese Zersetzung in der That allmälig bewirkt, indem sie sich mit den chemischen Affinitäten vermischt, wenn die Innigkeit ihrer Verbindung sich dem nicht widersetzt.

Es giebt also keinen Unterschied in den physischen Gesetzen, durch welche alle existirenden Körper regiert werden; es giebt aber einen bedeutenden Unterschied in den angeführten Verhältnissen, unter welchen diese Gesetze wirken.

Die Lebenskraft, sagt man uns, unterhält einen beständigen Kampf mit den Kräften, welchen die leblosen Körper gehorchen und das Leben ist nichts anderes, als der anhaltende Kampf zwischen diesen verschiedenen Kräften.

Was mich anlangt, so sehe ich hier beiderseits nur eine und dieselbe Kraft, welche bei der einen Ordnung der Dinge zusammensetzend, bei der andern, entgegengesetzten, zersetzend ist.

Da nun die Verhältnisse, welche diese beiden Ordnungen der Dinge verursachen, sich immer in den Organismen, aber nie zu gleicher Zeit in den nämlichen Theilen, vorfinden und da sie sich in ihnen bilden, indem die einen auf die andern durch die Veränderungen, welche die Lebensbewegungen in ihnen unaufhörlich bewirken, nachfolgen, so existirt in diesen Körpern während ihres Lebens ein beständiger Kampf zwischen denjenigen Verhältnissen, welche die Lebenskraft in ihnen zusammensetzend machen und denjenigen, immer neu entstehenden, welche sie zersetzend machen.

Bevor wir dieses Princip entwickeln, wollen wir einige Betrachtungen darlegen, die wir nicht aus dem Auge verlieren dürfen.

Wenn alle Lebensvorgänge und alle organischen Erscheinungen ohne Ausnahme nur das Resultat der Beziehungen sind, welche zwischen den enthaltenden, in einem geeigneten Zustande sich befindenden Theilen und den enthaltenen durch eine reizende Ursache in Bewegung gesetzten Fluida existiren, so müssen die folgenden Wirkungen nothwendigerweise von der Existenz der eben angeführten Ordnung und des Zustandes der Dinge in den Körpern herrühren.

In der That gehen in Folge dieser Beziehungen, sowie der Bewegungen, der Wirkungen und Rückwirkungen, welche die eben angeführte reizende Ursache hervorbringt, in allen mit thätigem Leben ausgestatteten Körpern unaufhörlich vor sich:

1⁰ Veränderungen im Zustand der enthaltenden Theile dieses Körpers, hauptsächlich in den biegsamsten, und in dem seiner enthaltenen Fluida.

2⁰ Wirkliche Verluste in diesen enthaltenden Theilen und enthaltenen Fluida, verursacht durch die Veränderungen, welche in ihrem Zustand oder in ihrer Natur stattfinden; Verluste, welche Ablagerungen, Ausströmungen, Entleerungen und Ausscheidungen von Materien herbeiführen, von denen die einen nicht mehr verwendet werden können, während die andern zu gewissen Zwecken noch gebraucht werden können.

3⁰ Immer wiederkehrende Bedürfnisse des Ersatzes für die erlittenen Verluste, Bedürfnisse, welche beständig die Einführung neuer Materien verlangen, die geeignet sind, sie zu stillen und welche die Nahrungsmittel, die die Thiere gebrauchen und die Absorptionen, welche die Pflanzen bewerkstelligen, in der That befriedigen.

4⁰ Endlich Verbindungen verschiedener Art, deren Zustandekommen nur durch die Verhältnisse der verschiedenen Lebensvor-

gänge und die Resultate dieser Vorgänge ermöglicht wird und die ohne diese Resultate und Verhältnisse nie gebildet worden wären.

Es bilden sich also während der Dauer des Lebens in den Körpern unaufhörlich Verbindungen, die um so complicirter sind, als die Organisation dieser Körper dazu geeignet ist; es gehen ferner unter ihren zusammengesetzten Stoffen Veränderungen und schliesslich Zerstörungen vor sich, welche unaufhörlich die Verluste, die sie erleiden, herbeiführen.

Dies ist der positive und wesentliche Sachverhalt, den die beständige Beobachtung der Lebenserscheinungen immer bestätigen wird.

Nehmen wir nun die Untersuchung der beiden wichtigen Betrachtungen wieder auf, von denen ich weiter oben gesprochen habe und welche uns gewissermassen den Schlüssel für alle die zusammengesetzten Körper betreffenden Erscheinungen geben, nämlich der folgenden:

Die erstere betrifft eine allgemeine und beständig thätige Ursache, welche, zwar mit einer mehr oder weniger grossen Langsamkeit oder Schnelligkeit alle vorhandenen, zusammengesetzten Körper zerstört.

Die zweite bezieht sich auf eine Kraft, welche unaufhörlich Verbindungen bildet und dieselben in dem Masse complicirt und aus um so mehr Grundstoffen zusammensetzt, als die Verhältnisse dafür günstig sind.

Obschon nun diese beiden Kräfte einander zuwiderlaufen, so entspringen sie doch nichtsdestoweniger beide aus Gesetzen und Naturkräften, bei denen dies nicht der Fall ist, sondern die nur gemäss den verschiedenen Verhältnissen, in welchen sie thätig sind, entgegengesetzte Wirkungen hervorbringen.

Ich habe schon in mehreren meiner Werke*) dargelegt, dass alle Verbindungen oder zusammengesetzten Stoffe vermittelst der Gesetze und Kräfte, welche die Natur anwendet, sich zu zerstören streben und dass dieses Streben je nach der Natur, der Zahl, den Proportionen und der Innigkeit der Verknüpfung der diese zusammengesetzten Materien bildenden Grundstoffe mehr oder weniger gross ist und mehr oder weniger rasch verwirklicht wird. Der Grund davon ist, dass einige von diesen verbundenen Grundstoffen die Verbindung nur eingehen konnten in Folge der Wirkung einer Kraft, die

*) Mémoires de Physique et d'Histoire naturelle, p. 88; Hydrogéologie, p. 98 und folgende.

ihnen fremd ist und welche dieselben, indem sie sie verbindet, modificirt, sodass diese Grundstoffe ein beständiges Streben haben, sich frei zu machen, ein Streben, das sie auf die Erregung jeder es begünstigenden Ursache hin verwirklichen.

Die geringste Aufmerksamkeit wird also genügen, um uns zu überzeugen, dass die Natur (die Activität der in allen Theilen unserer Erde eingesetzten Bewegung) unablässig daran arbeitet, alle existirenden, zusammengesetzten Stoffe zu zerstören, die Grundstoffe aus ihren Verbindungen frei zu machen, indem sie ihnen unaufhörlich Ursachen darbietet, welche dieses Freiwerden hervorrufen, und diese Grundstoffe in den Zustand der Freiheit zurückzuführen, der ihnen die Fähigkeiten, die ihnen eigen sind und die sie immer zu bewahren streben, wieder giebt. Dies ist die erste der beiden oben erwähnten Betrachtungen.

Ich habe aber zu gleicher Zeit dargethan, dass in der Natur auch eine besondere, mächtige und immerfort thätige Ursache vorhanden ist, welche die Fähigkeit hat, Verbindungen zu bilden, sie zu vermehren und zu vermannigfaltigen und welche sie unaufhörlich zu compliciren strebt. Diese mächtige Ursache nun, welche die zweite der angeführten Betrachtungen umfasst, beruht in der organischen Thätigkeit der Organismen, in denen sie beständig Verbindungen bildet, die ohne sie niemals existirt hätten.

Diese besondere Ursache liegt nicht in Gesetzen, welche diesen Organismen eigenthümlich wären und die man als denen zuwiderlaufend betrachten könnte, welche die andern Körper regieren, sondern sie entspringt aus einer für die Existenz des Lebens wesentlichen Ordnung der Dinge und hauptsächlich aus einer Kraft, welche aus der erregenden Ursache der Lebensbewegungen hervorgeht. Folglich entsteht bie besondere Ursache, welche die zusammengesetzten Stoffe der Organismen bildet, aus demjenigen Verhältnisse, welcher allein fähig ist, sie zu bilden.

Damit man mich richtig verstehe, muss ich daran erinnern, dass, um alle Thatsachen zu erklären, welche sich auf die zusammengesetzten Stoffe, auf die Veränderungen, welche sie erleiden und auf die wenig zusammengesetzten Verbindungen beziehen, die wir selbst bilden, zerstören und dann wieder herstellen können, zwei Hypothesen aufgestellt worden sind.

Die eine, welche allgemein angenommen ist, ist die Hypothese der Affinitäten: diese ist hinlänglich bekannt.

Die andere, welche meine besondere Ansicht ist, beruht auf der

Betrachtung, dass kein einfacher Stoff in sich selbst ein Streben haben kann, sich mit einem andern zu verbinden, dass die Affinitäten zwischen gewissen Stoffen nicht als Kräfte sondern als Convenienzen, welche die Verbindung dieser Stoffe möglich machen, betrachtet werden müssen und dass endlich keine Stoffe sich miteinander verbinden können, wenn nicht eine ihnen fremde Kraft sie dazu zwingt und wenn nicht ihre Affinitäten oder ihre Convenienzen es ihnen möglich machen.

Nach der allgemein angenommenen Hypothese dieser Affinitäten, denen die Chemiker besondere und thätige Kräfte zuschreiben, strebt alles, was die Organismen umgiebt, sie zu zerstören, so dass diese Körper, wenn sie nicht in sich ein Reactionsprincip hätten, bald in Folge der Einwirkungen, welche die sie umgebenden Stoffe auf sie ausüben, zu Grunde gehen würden. Man hat, anstatt hieraus zu erkennen, dass eine erregende Kraft der Bewegungen unaufhörlich in den Medien, welche alle belebten Körper sowohl als alle leblosen umgeben, existirt und dass sie bei den erstern die Erscheinungen, welche sie darbieten, zu bewirken vermag, während sie bei den letztern allmälig Veränderungen, welche die Affinitäten möglich machen, herbeiführt und schliesslich alle zusammengesetzten Verbindungen zerstört, lieber annehmen wollen, dass das Leben in den damit ausgestatteten Körpern sich nur deshalb erhalte und nur deshalb jene Reihe von Erscheinungen, die ihnen eigenthümlich sind, entwickle, weil diese Körper ganz besondern Gesetzen unterworfen seien.

Ohne Zweifel wird man eines Tages erkennen, dass die Affinitäten keine Kräfte, sondern Convinenzen oder Uebereinstimmungsarten zwischen gewissen Stoffen sind, welche es diesen möglich machen, mit Hülfe einer allgemeinen Kraft, die sie dazu zwingt und die sich ausser ihnen befindet, eine mehr oder weniger innige Verbindung einzugehen. Da nun die Affinitäten zwischen den verschiedenen Stoffen verschieden sind, so können gewisse Stoffe, welche eine grössere Affinität mit irgend einem Grundstoffe einer Verbindung haben, andere schon verbundene verdrängen und zwar geschieht dies mit Hülfe dieser allgemeinen, die Bewegungen erregenden Kraft und derjenigen, welche alle Körper einander zu nähern und mit einander zu verbinden strebt.

Was das Leben anlangt, so folgt Alles, was von demselben während seiner Dauer in den Körpern herrührt, einerseits aus dem Streben der die zusammengesetzten Materien bildenden Stoffe, haupt-

sächlich derjenigen, welche irgend einen Zwang erlitten haben, sich aus ihrer Verbindung frei zu machen, anderseits aus den Produkten der die Bewegungen erregenden Kraft. Es ist in der That leicht zu bemerken, dass diese Kraft ihre Thätigkeit in allen Organen des Körpers der Organismen regelt, dass sie alle Thätigkeiten in Folge des Zusammenhangs dieser Organe in Harmonie bringt, dass sie überall, so lange sie ihre Integrität bewahren, die Störungen, welche die erste Ursache bewirkt hatte, reparirt, dass sie die Veränderungen, welche in den zusammengesetzten und in Bewegung befindlichen Fluida vor sich gehen, benutzt, um sich der in diesen Fluida enthaltenen assimilirten Stoffe zu bemächtigen und sie da, wo sie sein sollen abzusetzen und dass sie endlich vermöge dieser Ordnung der Dinge das Leben zu erhalten strebt. Diese nämliche Kraft strebt auch die Theile der Organismen zu vergrössern; bald aber nimmt dieses Wachsthum durch eine besondere Ursache, welche ich am betreffende Orte darlegen werde, beinahe überall ab und verleiht dann den Körpern die Fähigkeit, sich fortzupflanzen.

Es ist also, ich wiederhole es, diese eigenthümliche Kraft, welche aus der erregenden Ursache der organischen Bewegungen entspringt und welche bei den Organismen das Leben hervorbringt und so viele wunderbare Erscheinungen erzeugt, nicht das Resultat besonderer Gesetze, sondern dasjenige von Verhältnissen und einer Ordnung der Dinge und Thätigkeiten, welche es ihr möglich machen, solche Wirkungen hervorzubringen. Zu den Wirkungen nun, welche diese Kraft hervorbringt, gehört diejenige, verschiedene Verbindungen zu erzeugen, sie zu compliciren und aus vielen coërciblen Grundstoffen zusammenzusetzen und unaufhörlich Stoffe zu bilden, welche ohne dieselbe und ohne die Mitwirkung der Verhältnisse, unter denen sie thätig ist, niemals in der Natur existirt hätten.

Da die von den Physiologen, Physikern und Chemikern unseres Jahrhunderts allgemein angenommene Richtung der Vernunftschlüsse ganz anders ist als die der Principien, welche ich soeben angeführt und schon anderswo*) entwickelt habe, so bezwecke ich keineswegs, diese Richtung verändern zu wollen und folglich meine Zeitgenossen zu überzeugen; ich habe aber hier die beiden Betrachtungen, um die es sich handelt, in Erinnerung bringen müssen, weil sie die Erklärung, die ich von den Lebenserscheinungen gegeben habe, vervollständigen, weil ich von ihrer Begründung überzeugt bin und weil

*) Hydrogéologie p. 105.

ich weiss, dass man ohne dieselben immer genöthigt sein wird, für die Organismen Gesetze anzunehmen, die denen, welche die Erscheinungen der andern Körper regieren, zuwiderlaufen.

Es scheint mir ausser allem Zweifel zu sein, dass, wenn man das, was sich hinsichtlich dieser Dinge zuträgt, hinlänglich untersuchte, man bald überzeugt sein würde:

Dass alle mit Leben ausgestatteten Wesen die Fähigkeit haben, vermittelst der Funktionen ihrer Organe einerseits, wie dies bei den Pflanzen der Fall ist, direkte Verbindungen zu bilden, d. h. freie Elemente, nachdem sie dieselben modificirt haben, miteinander zu verbinden und unmittelbar zusammengesetzte Stoffe hervorzubringen, anderseits, wie dies bei den Thieren der Fall ist, diese zusammengesetzten Stoffe zu modificiren und ihre Natur zu verändern, indem sie dieselben compliciren und die Zahl ihrer Grundstoffe ausserordentlich vermehren.

Ich bleibe also bei der Behauptung, dass die Organismen durch die Thätigkeit ihrer Organe ihre eigene Körpersubstanz und die verschiedenen Stoffe, welche ihre Organe ausscheiden, selbst bilden und dass sie diese Substanz und diese Stoffe keineswegs schon vollständig gebildet aus der Natur nehmen, sondern dass diese einzig und allein von ihnen herrühren.

Vermittelst der Nahrungsmittel, von denen die Pflanzen und Thiere Gebrauch machen müssen, um ihr Leben zu erhalten, gelangt die Thätigkeit der Organe dieser Organismen dazu, durch Modification und Veränderungen dieser Nahrungsmittel besondere Stoffe zu bilden, welche ohne diese Ursache nie existirt hätten und mit diesen Stoffen durch beständige Veränderungen und Erneuerungen den ganzen Körper derselben, so wie dessen Produkte zusammenzusetzen.

Da alle thierischen oder pflanzlichen Stoffe in ihren Verbindungen sich durch viele Elemente und hauptsächlich durch coërcirte Grundstoffe äusserst compliciren, so ist es folglich dem Menschen unmöglich, solche Stoffe darzustellen; er kann dieselben nur verändern und zerstören oder daraus verschiedene besondere, immer weniger complicirte Verbindungen erhalten. Einzig und allein die Lebensbewegungen in allen damit ausgestatteten Körpern können diese Stoffe hervorbringen.

Die Pflanzen, die weder einen Darmkanal, noch irgend ein anderes Verdauungsorgan haben und die folglich als Nahrungsstoffe nur fluide Substanzen verwenden d. h. solche, deren Moleküle unter

einander keinen Zusammenhang haben (nämlich das Wasser, die atmosphaerische Luft, das Licht und die Gase, die sie absorbiren) bilden also aus solchen Materialien vermittelst ihrer organischen Thätigkeit alle eigentlichen Säfte, die man bei ihnen kennt und alle Stoffe, aus denen ihr Körper zusammengesetzt ist, d. h. sie bilden den Schleim, den Gummi, das Harz, den Zucker, die wesentlichen Salze, die feinen und flüchtigen Oele, die Stärke, den Kleber, den Extractivstoff und das Holz; alles Substanzen, welche in solcher Weise aus ersten oder direkten Verbindungen entstehen, dass sie nie künstlich werden gebildet werden können.

Sicherlich können die Pflanzen diese Substanzen nicht vermittelst ihrer Wurzeln aus dem Boden ziehen, denn sie sind hier nicht vorhanden oder diejenigen, welche vorhanden sind, sind mehr oder weniger verändert oder zersetzt; wenn endlich auch solche vorhanden wären, die sich noch in einem unversehrten Zustande befänden, so könnten diese Organismen doch keinen Gebrauch davon machen, ohne sie vorher zu zersetzen.

Nur die Pflanzen können also die eben angeführten Stoffe direkt bilden; ausserhalb dieser Pflanzen aber können sie ihnen nur als Dünger nützlich sein; d. h. nachdem sie zersetzt und verfault sind und alle Veränderungen erlitten haben, die nöthig sind, um ihnen jene wesentliche Fähigkeit der Düngmittel zu verleihen, welche darin besteht, dass sie um die Wurzeln der Pflanzen herum eine ihnen günstige Feuchtigkeit unterhalten.

Die Thiere können nicht, wie die Pflanzen, direkte Verbindungen bilden; daher gebrauchen sie zusammengesetzte Stoffe als Nahrungsmittel, müssen (wenigstens fast alle) wesentlich eine Verdauung ausführen und haben folglich Organe für diese Funktion.

Aber auch sie bilden ihre eigene Körpersubstanz und ihre Absonderungsstofte selbst; zu diesem Zwecke nun sind sie keineswegs genöthigt, diese Absonderungssubstanzen oder eine der ihrigen ähnliche Substanz als Nahrungsmittel zu sich zunehmen: aus dem Gras oder Heu bildet das Pferd durch die Thätigkeit seiner Organe sein Blut, seine andern Säfte, sein Fleisch oder seine Muskeln; die Substanz seines Zellgewebes, seiner Gefässe, seiner Drüsen; seine Sehnen, seinen Knorpel, seine Knochen; endlich die Hornsubstanz seiner Hufe, seiner Haare und seiner Mähne.

Dadurch also, dass die Thiere ihre eigene Körpersubstanz und ihre Absonderungsstoffe selbst bilden, machen sie die Verbindungen, welche sie erzeugen, äusserst complicirt und geben diesen

Verbindungen die erstaunliche Zahl oder Menge der Elemente, welche die thierischen Stoffe zusammensetzen.

Jetzt wollen wir daran erinnern, dass die Substanz der Organismen, sowie die Absonderungsstoffe, welche sie vermittelst der organischen Thätigkeit erzeugen, in den ihnen eigenthümlichen Eigenschaften verschieden sind:

1° Je nach der Natur des Organismus selbst, welcher sie bildet; so sind die pflanzlichen Erzeugnisse im Allgemeinen verschieden von den thierischen Erzeugnissen und unter diesen letztern sind die Erzeugnisse der Wirbelthiere im Allgemeinen verschieden von denjenigen der wirbellosen Thiere.

2° Je nach der Natur des Organes, welches sie von den andern Stoffen nach ihrer Bildung absondert; die von der Leber ausgeschiedenen Absonderungstoffe sind nicht dieselben wie die von der Niere ausgeschiedenen u. s. w.

3° Je nach der Kraft oder Schwäche der Organe des Organismus und der ihrer Thätigkeit; die Absonderungsstoffe einer jungen Pflanze sind nicht dieselben wie die derselben Pflanze, wenn sie sehr alt ist; diejenigen eines Kindes sind nicht dieselben, wie diejenigen eines ausgewachsenen Menschen.

4° Je nach dem die Integrität der organischen Funktionen vollständig ist oder mehr oder weniger gestört ist; die Absonderungsstoffe des gesunden Menschen können nicht dieselben sein, wie die des kranken Menschen.

5° Endlich, je nach dem die Wärme, welche sich beständig, zwar je nach der Verschiedenheit der Climate in verschiedenen Mengen an der Oberfläche unsrer Erde bildet, durch ihre Reichlichkeit die organische Thätigkeit der Organismen, die sie durchdringt, begünstigt oder in Folge ihrer geringen Menge eine nur schwache Wirkung dieser organischen Thätigkeit möglich macht; die Absonderungsstoffe, welche die Organismen in den heissen Climaten bilden sind in der That verschieden von denjenigen, welche sie in kalten Climaten erzeugen und in diesen letzten Climaten sind die von diesen Körpern abgesonderten Stoffe ebenfalls unter einander verschieden, je nachdem sie im Sommer oder im Winter gebildet werden.

Ich will mich hier nicht länger dabei aufhalten, zu beweisen, dass die organische Thätigkeit der Organismen unaufhörlich Verbindungen bildet, welche ohne diese Ursache nie existirt hätten; ich will aber von Neuem darauf aufmerksam machen, dass wenn es wahr ist, woran man nicht zweifeln kann, dass alle zusammengesetzten

mineralischen Stoffe, nämlich die Erden und die Steine, die metallischen, schwefligen, bituminösen, salzigen Substanzen, u. s. w. von den Ueberresten der Organismen herrühren, welche in ihrer Zusammensetzung auf der Oberfläche und im Innern der Erde und des Wassers allmälige Veränderungen erlitten haben, die Behauptung, dass die Organismen die erste Quelle sind, aus der die zusammengesetzten Stoffe hervorgegangen sind, ganz ebenso richtig ist. (Siehe meine Hydrogéologie, p. 91 und folg.)

Daher würde man in gewissen Erdstrichen, wie z. B. in den ausgedehnten Wüsten Afrikas, wo man seit vielen Jahrhunderten keine Pflanzen mehr antrifft und wo nur vorübergehend einige Thiere sich aufhalten, umsonst eine reichhaltige und mannigfaltige Sammlung von Mineralien anzulegen versuchen.

Jetzt, wo ich gezeigt habe, dass die Organismen ihre eigene Körpersubstanz, sowie die verschiedenen Stoffe, welche sie absondern, selbst bilden, will ich über die Fähigkeit der Ernährung, sowie über die des Wachsthums, welche innerhalb gewisser Grenzen alle diese Körper besitzen, weil auch diese Fähigkeiten das Resultat der Lebensthätigkeiten sind, Einiges sagen.

VIII. Capitel.

Ueber die allen Organismen zukommenden Fähigkeiten.

Es ist eine sichere und wohl erkannte Thatsache, dass alle Organismen Fähigkeiten besitzen, welche ihnen allen gemein sind und welche sie folglich vom Leben erhalten, das sie auf alle damit ausgestatteten Körper überträgt.

Was aber, wie ich glaube, nicht in Erwägung gezogen wurde, ist, dass die Fähigkeiten, welche allen Organismen zukommen, für ihre Erzeugung keine besondern Organe verlangen, während die Fähigkeiten, welche gewissen Organismen eigenthümlich sind, absolut das Vorhandensein specieller Organe verlangen, die geeignet sind, sie hervorzubringen.

Ohne Zweifel kann keine Lebensfähigkeit in einem Körper vorhanden sein ohne die Organisation, und diese selbst ist nur eine Zusammenfügung vereinigter Organe. Diese Organe aber, deren Vereinigung für die Existenz des Lebens nothwendig ist, sind keineswegs irgend einem Theile des Körpers, den sie zusammensetzen, eigen; sie sind im Gegentheil überall in diesem Körper verbreitet und rufen auch überall das Leben, sowie die wesentlichen, daraus entstehenden Fähigkeiten hervor. Es werden also die allen Organismen zukommenden Fähigkeiten ausschliesslich von denselben Ursachen hervorgebracht, welche das Leben hervorbringen.

Dem ist nicht so mit den speciellen Organen, welche ausschliesslich gewissen Organismen zukommende Fähigkeiten verschaffen: das Leben kann ohne sie existiren; wenn aber die Natur zur Bildung derselben gelangt, so treten die wichtigsten derselben in einen so innigen Zusammenhang mit der Ordnung der Dinge, welche in diesen

Körpern existirt, dass diese Organe dann für die Erhaltung des Lebens in diesen Körpern nothwendig sind.

Das Leben kann also nur in den einfachsten Organisationen ohne specielle Organe existiren; und dann können diese Organisationen nur diejenigen Fähigkeiten hervorbringen, welche allen Organismen gemein sind.

Wenn man untersuchen will, was dem Leben wesentlich zukommt, so muss man die Erscheinungen, welche allen damit ausgestatteten Körpern gemein sind, von denjenigen, welche gewissen Körpern eigenthümlich sind, unterscheiden: und da die Erscheinungen, welche uns die Organismen darbieten, ebensoviele Fähigkeiten derselben anzeigen, so wird diese Unterscheidung die Fähigkeiten, welche allen mit Leben ausgestatteten Körpern zukommen, von denen, welche gewissen unter ihnen eigenthümlich sind, in nützlicher Weise trennen.

Die allen Organismen zukommenden Fähigkeiten, d. h. diejenigen, welche diese ausschliesslich besitzen und welche ebensoviele Erscheinungen ausmachen, die sie allein hervorbringen können, sind:

1° Sich zu ernähren mit Hülfe einverleibter Nahrungsstoffe, mit Hülfe der in ihnen vor sich gehenden, beständigen Assimilation dieser Nahrungsstoffe und endlich mit Hülfe der Ablagerung der assimilirten Stoffe, welche, zuerst mit Ueberschuss, dann mehr oder weniger vollständig, die Verluste an Substanz ersetzt, welche diese Körper zu allen Zeiten ihres activen Lebens erleiden.

2° Ihren Körper zusammenzusetzen, d. h. ihre eigene Körpersubstanz selbst durch Materialien zu bilden, welche nur deren Grundstoffe enthalten und welche die Nahrungsmittel ihnen gesondert liefern.

3° Sich bis zu einer gewissen, für jeden derselben bestimmten Grenze zu entwickeln und zu wachsen, ohne dass ihr Wachsthum durch äussere Opposition der Stoffe, welche sich mit ihrem Körper vereinigen, geschieht.

4° Endlich, sich selbst fortzupflanzen, d. h. andere Körper zu erzeugen, die ihnen in allen Punkten ähnlich sind.

Mag ein thierischer oder pflanzlicher Organismus eine sehr einfache oder eine sehr zusammengesetzte Organisation haben, mag er zu dieser oder jener Klasse, zu dieser oder jener Ordnung u. s. w. gehören, immer besitzt er wesentlich die vier eben angeführten Fähigkeiten. Da nun diese Fähigkeiten ausschliesslich allen Organismen eigen sind, so kann man sagen, dass sie die wesentlichen Erscheinungen bilden, die diese Körper uns darbieten.

Untersuchen wir nun, was wir von den Mitteln, welche die Natur anwendet, um diese ausschliesslich allen Organismen zukommenden Fähigkeiten hervorzubringen, wahrzunehmen und zu erkennen vermögen.

Wenn die Natur das Leben direkt nur in den Körpern hervorbringt, welche dasselbe nicht besassen, wenn sie die Organisation nur in ihrer grössten Einfachheit erschafft (VI. Cap.), wenn sie endlich die organischen Bewegungen nur mit Hülfe einer diese Bewegungen erregenden Ursache unterhält (III. Cap.), so wird man fragen, wie die in den Theilen eines organisirten Körpers unterhaltenen Bewegungen die Ernährung, das Wachsthum und die Fortpflanzung dieses Körpers verursachen und ihm zugleich die Fähigkeit geben können, seine eigene Substanz selbst zu bilden.

Ohne die Erklärung aller einzelnen Dinge, welche dieses wunderbare Werk der Natur betreffen, geben zu wollen, was uns zu Irrthümern führen und die Hauptwahrheiten, welche uns die Beobachtung gezeigt hat, gefährden könnte, glaube ich, dass folgende Beobachtungen und Reflexionen auf die eben angeführte Frage hinreichend antworten.

Die Lebensthätigkeiten, oder mit andern Worten, die organischen Bewegungen bewirken mit Hülfe der Affinitäten und der Trennung der schon verbundenen Grundstoffe, welche diese Bewegungen und das Durchdringen der feinen Fluida nach sich ziehen, nothwendigerweise Veränderungen im Zustande sowohl der enthaltenden Theile als der enthaltenen Fluida der Organismen. Aus diesen Veränderungen nun, welche verschiedene, neue Verbindungen bilden, gehen verschiedenartige Stoffe hervor, von denen die einen in Folge der fortdauernden Lebensbewegung entweichen oder entleert werden, während die andern blos von den Theilen, welche ihre Natur noch nicht verändert haben, losgelöst werden. Von diesen losgelösten Stoffen werden die einen an gewissen Körperstellen abgelagert oder von den absorbirenden Kanälen wieder aufgenommen und dienen zu gewissen Zwecken, wie z. B. die Lymphe, die Galle, der Speichel, der Zeugungsstoff u. s. w.; die andern aber, die gewisse Assimilationen erhalten haben, werden durch die allgemeine Kraft, welche alle Organe belebt und die Ausführung aller Funktionen bewirkt, fortgeschafft, dann in übereinstimmenden oder ähnlichen, entweder festen oder biegsamen und enhaltenden Theilen abgesetzt, ersetzen die Verluste derselben und vergrössern überdies, je nachdem sie

reichlich sind und diese Theile es ihnen möglich machen, den Umfang derselben.

Durch diese letztern also, d. h. durch gewissen Theilen assimilirte oder einverleibte Stoffe wird die Ernährung ausgeführt. Die erste Lebensfähigkeit, die Ernährung, ist also wesentlich nur eine Reparation der erhaltenen Verluste, nur ein Mittel, welches das, was das Streben aller zusammengesetzten Stoffe, sich zu ersetzen, bei denen, welche sich in günstigen Verhältnissen befanden, bewerkstelligen konnte, wieder herstellt. Diese Wiederherstellung nun geschieht mit Hülfe einer Kraft, welche die frisch assimilirten Stoffe an die Stellen fortschafft, wo sie abgelagert werden müssen und nicht durch ein besonderes Gesetz, was ich bewiesen zu haben glaube.

In der That eignen sich alle die verschiedenartigen Theile des thierischen Körpers durch wahre Affinität die assimilirten Moleküle, die sich mit ihnen identificiren können, an oder sondern sie ab.

Die Ernährung aber ist mehr oder weniger reichlich, je nach dem Zustande der Organisation des Individuums.

In der Jugend jedes organisirten, mit Leben ausgestatteten Körpers ist die Ernährung äusserst reichlich; und dann ersetzt sie nicht nur die Verluste, sondern vergrössert sogar den Umfang der Theile.

Alle noch jungen, enthaltenden Theile der Organismen sind in der That in Folge der Ursachen ihrer Bildung äusserst biegsam und wenig consistent. Die Ernährung geschieht dann mit einer so grossen Leichtigkeit, dass sie überreichlich ist. In diesem Falle ersetzt sie nicht nur vollständig die Verluste, sondern vergrössert überdies durch innere Ablagerung assimilirter Theilchen allmälig den Umfang der Theile und wird zur Ursache des Wachsthums der jungen belebten Individuen.

Nach einem gewissen Zeitpunkte aber, der je nach der Natur der Organisation in jeder Art früher oder später eintritt, verlieren die Theile der Individuen, sogar die biegsamsten, grossentheils ihre Geschmeidigkeit und ihren Lebensorgasmus und ihre Ernährungsfähigkeit nimmt in entsprechender Weise ab.

In diesem Falle ist die Ernährung auf die Reparation der Verluste beschränkt; der Zustand des Organismus bleibt sich während einer gewissen Zeit gleich, und es erfreut sich derselbe dann zwar der grössten Kraftfülle, wächst aber nicht mehr. Der Ueberschuss nun an präparirten Theilen, der weder für die Ernährung, noch für das Wachsthum verwendet werden konnte, erhält von der Natur eine andere Bestimmung und wird zur Quelle, aus der die Natur

ihre Mittel schöpft, um wieder andere ähnliche Individuen hervorzubringen.

Es ergiebt sich also die Fortpflanzung, die dritte Lebensfähigkeit, sowie das Wachsthum, aus der Ernährung oder vielmehr aus den für die Ernährung präparirten Materialien. Diese Fähigkeit der Fortpflanzung aber beginnt erst dann intensiv zu werden, wenn die Fähigkeit des Wachsthums abzunehmen beginnt; es ist hinlänglich bekannt, wie sehr die Beobachtung diese Betrachtung bestätigt, da ja die Fortpflanzungsorgane (die Geschlechtsorgane) sowohl bei den Pflanzen als bei den Thieren sich erst dann zu entwickeln beginnen, wenn das Wachsthum der Individuen aufhört.

Ich füge hinzu, dass, da die für die Ernährung präparirten Stoffe assimilirte Theilchen sind, von denen es eben so viele Arten giebt, als in einem Körper verschiedene Theile vorkommen, die Verbindung der verschiedenen Theilchen, welche die Ernährung und das Wachsthum nicht hat verwenden können, die Elemente zu einem sehr kleinen organischen Körper liefert, der demjenigen, von dem er herrührt, vollständig ähnlich ist.

Bei den sehr einfachen Organismen, welche keine besonderen Organe haben, wird der Ueberschuss der Ernährung nach dem Ende des Wachsthums des Individuums dazu verwendet, einen Theil zu bilden und zu entwickeln, der sich dann von diesem Organismus loslöst und der, indem er fortfährt, zu leben und zu wachsen, ein neues ihm ähnliches Individuum bildet. Derart ist in der That die Fortpflanzung durch Theilung des Körpers und durch Keime oder Knospen, welche ohne irgend welche besondere Organe ausgeführt wird.

In einem noch späteren Zeitpunkt, der ebenfalls sogar bei den verschiedenen Individuen einer Race je nach den Verhältnissen ihrer Gewohnheiten und derjenigen des Clima, das sie bewohnen, verschieden ist, haben die biegsamsten Theile der Organismen, die bei ihm angelangt sind, eine solche Steifigkeit erlangt und eine so grosse Verringerung ihres Orgasmus erfahren, dass die Ernährung ihre Verluste nur noch unvollständig ersetzen kann. Dann nehmen diese Körper fortschreitend ab; und wenn nicht irgend ein leichter Zufall, irgend ein inneres Hinderniss, welches die verringerten Lebenskräfte nicht überwinden können, das Ende des Lebens in diesen Individuen herbeiführen, so zieht doch das zunehmende Alter nothwendigerweise und natürlicherweise den Tod nach sich, welcher zu der Zeit eintritt, wo der Zustand der Dinge, welcher in ihnen existirte, die Ausführung der organischen Bewegungen nicht mehr möglich macht.

Man hat diese mit der Dauer des Lebens zunehmende Steifheit der weichen Theile geleugnet, weil man wahrgenommen hat, dass bei einem Greise nach dem Tode das Herz und die übrigen weichen Theile mehr zusammenschrumpften und schlaffer wurden, als nach dem Tode eines Kindes oder eines Jünglings. Man hat aber nicht darauf geachtet, dass der Orgasmus und die Reizbarkeit, welche noch einige Zeit nach dem Tode andauern, sich bei den jungen Individuen länger erhielten und intensiver blieben, als bei den Greisen, wo diese sehr verringerten Fähigkeiten beinahe zugleich mit dem Leben erlöschen, und dass blos diese Ursache die bemerkten Wirkungen hervorbrachte.

Es ist hier am Platze, zu zeigen, dass die Ernährung nicht vor sich gehen kann, ohne allmälig die Consistenz der Theile, welche sie reparirt, zu vergrössern.

Bei allen Organismen und hauptsächlich bei denjenigen, in welchen sich während des Lebens eine innere Wärme entwickelt und unterhält, befindet sich beständig ein Theil ihrer Säfte und sogar des Gewebes ihres Körpers in wirklicher Zersetzung; sie erleiden deshalb unaufhörlich wirkliche Verluste, und man kann nicht daran zweifeln, dass von diesen Veränderungen der festen Theile und der Fluida der Organismen verschiedene Stoffe herrühren, welche sich in ihnen bilden und von denen die einen abgesondert und abgelagert oder zurückbehalten werden, während die andern auf verschiedenen Wegen entleert werden.

Diese Verluste würden bald die Verschlechterung der Organe und der Fluida der Individuen herbeiführen, wenn die Natur nicht den Organismen, welche sie erfahren, eine für ihre Erhaltung wesentliche Eigenschaft verliehen hätte, nämlich die, sie zu ersetzen. In Folge dieser beständigen Verluste und Reparationen nun tritt der Fall ein, dass der Körper, der ihnen ausgesetzt ist, nach einer gewissen Zeit in seinen Theilen keines von den sie ursprünglich zusammensetzenden Molekülen mehr haben kann.

Es ist bekannt, dass die Ernährung die eben angeführten Reparationen bewerkstelligt; sie thut dies aber, wie ich weiter oben bemerkt habe, nur mehr oder weniger vollständig, je nach dem Alter und nach dem Zustande der Organe des Individuums.

Ausser dieser bekannten Ungleichheit im Verhältnisse der Verluste zu den Reparationen, die je nach dem Alter der Individuen mehr oder weniger gross ist, giebt es noch eine andere, deren Betrachtung sehr wichtig ist, auf die man indessen, wie es scheint,

nicht Acht gegeben hat. Es betrifft dies die constante Ungleichheit, welche zwischen den durch die Ernährung assimilirten und abgelagerten Stoffen und denjenigen, welche sich in Folge der ebenangeführten, beständigen Veränderungen vom Körper loslösen, vorhanden ist.

Ich habe in meinen Recherches etc. (Band II, p. 202) gezeigt, dass die Ursache dieser Ungleichheit darin liegt, dass die Assimilation (oder die Ernährung, die sich aus ihr ergiebt) immer mehr feste Elemente oder Stoffe liefert, als die Ursache der Verluste wegnimmt oder austreten lässt.

Dass die Theile der Organismen unaufhörlich Verluste erleiden nnd dieselben ununterbrochen wieder ersetzen, ist schon längst erkannt worden. Nichtsdestoweniger fängt man erst neuerdings an, einzusehen, dass diese Verluste von den Veränderungen herrühren, welche die Fluida und sogar die festen Substanzen dieser Körper in ihrem Zustande und in ihrer Natur beständig erfahren. Endlich können sich viele Leute kaum davon überzeugen, dass die Resultate dieser Veränderungen und der Verbindungen, welche unaufhörlich in den wesentlichen Fluida der Organismen stattfinden, die Bildung der verschiedenen Absonderungsstoffe verursachen; eine Behauptung, die ich schon früher aufgestellt habe*).

Wenn es nun wahr ist, dass einerseits die Verluste aus dem Organismus weniger erdige und feste Stoffe ausführen, als fluide und hauptsächlich coërcible Stoffe und dass anderseits die Ernährung den Theilen fortschreitend mehr feste Stoffe liefert, als fluide Substanzen und coercible Stoffe, so wird die Folge davon sein, dass die Organe allmälig eine zunehmende Steifigkeit erlangen werden, welche dieselben fortschreitend für die Ausübung ihrer Funktionen weniger geeignet macht, was in der That der Fall ist.

Weit davon entfernt, zu glauben, dass Alles, was die Organismen umgiebt, sie zu zerstören strebt, was man in allen neuern physiologischen Werken unaufhörlich wiederholt, bin ich im Gegentheil überzeugt, dass sie sich nur vermittelst äusserer Einflüsse erhalten und dass die Ursache, welche wesentlich den Tod aller belebten Individuen herbeiführt, in ihnen selbst und nicht ausser ihnen ist.

Ich sehe in der That klar ein, dass diese Ursache von der Verschiedenheit herrührt, welche allmälig zwischen den durch die Er-

*) Mémoire de Phys. et d'Hist. nat., p. 260—263; und Hydrogéologie, p. 112—115.

nährung assimilirten und abgelagerten Stoffen und den durch die beständigen Verluste, welche die mit Leben ausgestatteten Körper erleiden, wobei sich die coërcirten Stoffe immer zuerst und am leichtesten aus ihrer Verbindung frei machen, entleerten oder ausgedunsteten Stoffen entstehen.

Kurz, ich sehe ein, dass die Ursache, welche das Alter, die Hinfälligkeit und schliesslich den Tod herbeiführt, in Folge der eben angeführten Verhältnisse in der fortschreitenden Verhärtung der Organe liegt, welche allmälig die Steifigkeit der Theile verursacht und welche bei den Thieren in entsprechender Weise die Intensität des Orgasmus und der Reizbarkeit vermindert, die Gefässe steif macht und verengert, den Einfluss der Fluida auf die festen Theile und vice versa, unmerklich zerstört, die Ordnung und den Zustand der Dinge, die für das Leben nothwendig sind, zerrüttet und schliesslich vollständig vernichtet.

Ich glaube bewiesen zu haben, dass die allen belebten Körpern gemeinschaftlich zukommenden Fähigkeiten die sind, sich zu ernähren; die verschiedenen Substanzen, welche die Theile ihres Körpers zusammensetzen, selbst zu bilden; sich bis zu einer für jeden derselben bestimmten Grenze zu entwickeln und zu wachsen; sich fortzupflanzen, d. h. andere ihnen ähnliche Individuen hervorzubringen; endlich, das Leben, welches sie besassen, in Folge einer Ursache, die in ihnen selbst liegt, zu verlieren.

Ich gehe nun zu der Betrachtung der Fähigkeiten über, die nur gewissen Organismen eigenthümlich sind und werde mich auch hier auf die Darlegung der allgemeinsten Thatsachen beschränken, indem ich in keine der bekannten Einzelheiten eingehen will, welche sich in den physiologischen Werken vorfinden.

IX. Capitel.

Ueber die gewissen Organismen eigenthümlichen Fähigkeiten.

So wie es Fähigkeiten giebt, welche allen belebten Organismen zukommen, was ich im vorigen Kapitel dargethan habe, so beobachtet man auch bei gewissen Organismen Fähigkeiten, die ihnen eigenthümlich sind und welche die andern keineswegs besitzen.

Hier bietet sich eine fundamentale Betrachtung dar, deren Berücksichtigung unendlich wichtig ist, wenn man weitere Fortschritte in den Naturwissenschaften machen will; nämlich folgende:

Da es ganz augenscheinlich ist, dass sich sowohl die pflanzliche als die thierische Organisation in Folge der Kraft des Lebens von derjenigen an, welche sich im einfachsten Zustande befindet, bis zu derjenigen, welche die grösste Verwicklung und die grösste Zahl von Organen darbietet und deshalb den Organismen die zahlreichsten Fähigkeiten ertheilt, stufenweise zusammengesetzt und verwickelt hat; so ist es auch ganz augenscheinlich, dass alle besonderen Organe und die Fähigkeiten, welche sie verschaffen, einmal erlangt, dann bei allen Organismen, welche in der natürlichen Ordnung nach denen, welche sie besitzen, kommen, existiren müssen, wenn sie anders nicht durch Rückbildung verschwunden sind. Vor dem Thiere oder der Pflanze aber, welche zuerst ein solches Organ erlangt hat, würde man vergebens unter den einfachern und unvollkommenern Organismen entweder dieses Organ oder die ihm entsprechende Fähigkeit suchen; weder dieses Organ, noch die Fähigkeit, die es verschafft, können bei ihnen vorhanden sein. Wenn dem anders wäre, so wären alle bekannten Fähigkeiten allen Organismen gemein, so würden sich alle Organe bei jedem von diesen Körpern vorfinden,

und ein Fortschreiten in der Ausbildung der Organisation würde nicht vorhanden sein.

Es ist aber im Gegentheil durch die Thatsachen wohl erwiesen, dass die Organisation ein evidentes Fortschreiten in ihrer Zusammensetzung zeigt und dass nicht alle Organismen dieselben Organe besitzen. Ich werde nun sogleich darthun, dass die Naturforscher, weil sie die Ordnung der Natur in ihren Erzeugnissen und das auffallende Fortschreiten in der Ausbildung der Organisation nicht genügend in Erwägung zogen, höchst unfruchtbare Anstrengungen gemacht haben, um sowohl in gewissen Classen von Thieren als in gewissen Classen von Pflanzen Organe und Fähigkeiten aufzufinden, welche bei ihnen nicht existiren können.

Man muss also, wenn man die Fortschritte der Wissenschaft nicht dadurch verzögern will, dass man Theilen, deren Natur man nicht kennt, hypothetisch Fähigkeiten zuschreibt, die sie nicht besitzen können, in der natürlichen Ordnung der Thiere zum Beispiel, sich zuerst vollständig davon überzeugen, an welchem Punkte derselben ein Organ zuerst auftrat, damit man nicht dasselbe an viel frühern Stellen dieser Ordnung aufsuche.

So haben mehrere Botaniker unnöthige Anstrengungen gemacht, um bei den agamen Pflanzen (den Cryptogamen Linné's) die geschlechtliche Fortpflanzung aufzufinden und andere haben in dem, was man Tracheen der Pflanzen nennt, ein besonderes Athmungsorgan zu finden geglaubt. Ebenso haben verschiedene Zoologen bei gewissen Mollusken eine Lunge, bei den Asteriden oder Seesternen ein Skelet, bei den Medusen Kiemen wiederfinden wollen; endlich hat in diesem Jahre eine gelehrte Körperschaft die Preisaufgabe gestellt, es sei zu untersuchen, ob bei den Strahlthieren eine Circulation vorhanden sei.

Sicherlich beweisen solche Versuche nur, wie wenig man noch von der natürlichen Ordnung der Thiere, von dem Fortschreiten, welches in der Ausbildung der Organisation besteht und von den wesentlichen Principien, welche sich aus der Kenntniss dieser Ordnung ergeben müssen, überzeugt ist. Hinsichtlich der Organisation und wenn es sich um sehr kleine und unbekannte Gegenstände handelt, glaubt man überdies zu sehen, was man sehen will, und so wird man Alles finden, was man will, wie dies schon vorgekommen ist, indem man Theilen, von denen man weder die Natur noch den Gebrauch erkennen konnte, willkürlich gewisse Fähigkeiten zuschrieb.

Lasst uns nun sehen, welches die hauptsächlichen Fähigkeiten sind, die gewissen mit Leben ausgestatteten Körpern eigenthümlich sind und lasst uns untersuchen, an welcher Stelle der natürlichen Ordnung der Pflanzen sowohl als der Thiere jede dieser Fähigkeiten, sowie die Organe, welche diese Fähigkeiten verschaffen, zuerst auftraten.

Die Fähigkeiten, die gewissen Organismen eigenthümlich sind und die folglich die andern belebten Körper nicht besitzen, sind hauptsächlich folgende:

1° Die Nahrungsmittel zu verdauen;

2° Durch besondere Organe zu athmen;

3° Mit Hülfe musculöser Organe Thätigkeiten und Ortsbewegungen auszuführen;

4° Zu fühlen oder Sensationen zu erhalten;

5° Sich durch geschlechtliche Fortpflanzung vermehren zu können;

6° Eine Circulation der wesentlichen Fluida zu haben;

7° In irgend einem Grade Verstand zu besitzen.

Es giebt bei den Organismen und hauptsächlich unter den Thieren noch viele andere, besondere Fähigkeiten; ich beschränke mich aber darauf, diese zu betrachten, weil sie die wichtigsten sind, und weil das, was ich hinsichtlich derselben sagen werde, für meine Zwecke genügt.

Die Fähigkeiten, die nicht allen Organismen gemein sind, kommen alle ohne Ausnahme von besonderen Organen und folglich von Organen, welche nicht alle belebten Körper besitzen, und die Processe, welche diese Fähigkeiten hervorbringen, sind Funktionen dieser Organe.

Ich werde folglich, ohne zu untersuchen, ob die Funktionen der Organe, um die es sich handelt, beständig oder mit Unterbrechung und nach Massgabe der Verhältnisse ausgeführt werden, und ohne darauf Rücksicht zu nehmen, ob diese Funktionen die Erhaltung des Individuums oder die der Art betreffen, oder ob sie das Individuum mit den Körpern der Aussenwelt, die es umgeben, in Verbindung bringen, in wenig Worten meine Gedanken über die organischen Funktionen, welche die sieben oben angeführten Fähigkeiten hervorbringen, vortragen.

Die Verdauung ist die erste der speciellen Fähigkeiten und kommt den meisten Thieren zu. Sie ist zugleich eine organische Funktion, welche in einer Centralhöhle des Individuums ausgeführt

wird. Diese Höhle ist zwar je nach den Arten von verschiedener Gestalt, bildet aber im Allgemeinen eine Röhre oder einen Kanal, der entweder an einem Ende oder an beiden offen ist.

Diese Funktion, der nur zusammengesetzte Stoffe unterliegen, welche den Theilen des Individuums fremd sind und die man Nahrungsstoffe nennt, besteht vorerst darin, dass sie den Zusammenhang der die Nahrungsmittel, welche in die verdauende Höhle eingeführt werden, bildenden und gewöhnlich unter einander zusammenhängenden Moleküle aufhebt und dann den Zustand und die Eigenschaften dieser Moleküle so verändert, dass ein Theil derselben geeignet wird, Chylus zu bilden und das wesentliche Fluidum des Individuums zu erneuern oder zu repariren.

Im Verdauungsorgane vermittelst der Ausfuhrgänge verschiedener in der Nähe befindlicher Drüsen verbreitete Säfte, welche hauptsächlich zur Zeit der Verdauung entleert werden, erleichtern zuerst die Auflösung, d. h. die Aufhebung des Zusammenhangs der Moleküle der Nahrungsstoffe und tragen dann dazu bei, die Veränderungen, welche diese Moleküle erfahren müssen, zu bewirken. Dann dringen diejenigen Moleküle, welche hinreichend verändert und präparirt sind und in den Verdauungsflüssigkeiten oder in andern, welche ihnen als Zuführungsmittel dienen, schwimmen, durch die absorbirenden Poren der Wände des Darmkanals in die Lymphgefässe oder zweiten Bahnen ein und bilden hier jenes kostbare Fluidum, welches das wesentliche Fluidum des Individuums reparirt.

Alle gröbern Moleküle oder Theile, welche für die Bildung des Chylus nicht verwendet werden können, werden aus der Nahrungshöhle entleert.

Das specielle Organ für die Verdauung ist also die Nahrungshöhle, deren vordere Oeffnung, durch welche die Nahrungsmittel in dieselbe eingeführt werden, den Namen Mund trägt, während die hintere, wenn sie existirt, After genannt wird.

Aus dieser Betrachtung folgt, dass alle Organismen, welchen eine Nahrungshöhle fehlt, niemals eine Verdauung auszuführen haben, und da nur zusammengesetzte Substanzen der Verdauung unterliegen und diese den Zusammenhang der ernährenden, zu festen Massen verbundenen Moleküle aufhebt, so ergiebt sich daraus, dass die Organismen, welche keine Verdauung ausführen, sich nur von fluiden, entweder flüssigen oder gasförmigen Nahrungsmitteln ernähren.

Alle Pflanzen sind in diesem Falle; sie haben keine Verdau-

ungsorgane und haben in der That auch nie eine Verdauung auszuführen.

Die meisten Thiere hingegen haben ein besonderes Verdauungsorgan, welches ihnen die Fähigkeit giebt, zu verdauen; diese Fähigkeit aber ist nicht, wie man behauptet hat, allen Thieren gemein und kann nicht als einer der Charaktere der thierischen Natur angeführt werden. Die Infusorien besitzen dieselbe in der That nicht und vergeblich würde man bei einer Monade, bei Volvox, Proteus u. s. w. eine Nahrungshöhle suchen; man würde sie nicht finden.

Die Fähigkeit der Verdauung ist also nur der grossen Mehrzahl der Thiere eigenthümlich.

Die Athmung ist die zweite der gewissen Thieren eigenthümlichen Fähigkeiten, weil sie weniger allgemein ist, als die Verdauung; ihre Funktion wird in einem unterschiedenen, speciellen Organe ausgeführt, welches, je nach den Arten und der Natur des Bedürfnisses, das sie davon haben, sehr verschiedenartig gebildet ist.

Diese Funktion besteht in einer Reparation des wesentlichen und von den Individuen zu rasch veränderten Fluidums, für welche der zu langsame Weg der Nahrungsmittel nicht genügt. Diese Reparation nun geschieht in den Respirationsorganen mit Hülfe der Berührung eines besondern, geathmeten Fluidums, welches, indem es sich zersetzt, dem wesentlichen Fluidum der Individuen reparirende Elemente mittheilt.

Bei denjenigen Thieren; deren wesentliches Fluidum wenig zusammengesetzt ist und sich nur langsam bewegt, gehen die Veränderungen desselben langsam vor sich und bei diesen genügt der Weg der Nahrungsmittel allein für die Reparationen, indem die Fluida, welche fähig sind, gewisse nothwendige, reparirende Elemente zu liefern, auf diesem Wege oder auf dem der Absorption in die Individuen eindringen und ohne ein specielles Organ zu verlangen, die erforderliche Wirkung hinlänglich hervorbringen. Die Fähigkeit, durch besondere Organe zu athmen, ist also für diese Organismen nicht nothwendig. In diesem Falle befinden sich alle Pflanzen und ebenfalls eine ziemlich grosse Zahl von Thieren, nämlich diejenigen, welche zu der Klasse der Infusorien und zu der der Polypen gehören.

Die Fähigkeit zu athmen muss also nur als bei den Organismen existirend erkannt werden, welche ein besonderes Organ für die Funktion, die sie verschafft, besitzen. Denn wenn diejenigen, welche kein solches Organ besitzen, für ihr wesentliches Fluidum eines dem

der Athmung analogen Einflusses bedürfen, was sehr zweifelhaft ist, so erhalten sie denselben offenbar auf einem allgemeinen und langsamen Wege, nämlich auf dem der Nahrungsmittel oder auf dem der Absorption, welche durch äussere Poren geschieht und nicht vermittelst besonderer Organe. Diese Organismen athmen also nicht.

Das wichtigste reparirende Element, welches das eingeathmete Fluidum dem wesentlichen Fluidum der Thiere liefert, scheint der Sauerstoff zu sein. Er macht sich aus dem eingeathmeten Fluidum frei, verbindet sich mit dem wesentlichen Fluidum der Thiere und giebt ihm Eigenschaften wieder, die es verloren hatte, wieder.

Es ist bekannt, dass es zwei verschiedene, respirable Fluida giebt, welche beim Athmungsprocess den Sauerstoff liefern. Diese Fluida sind das Wasser und die Luft; sie bilden im Allgemeinen die Medien, in welchen sich die Organismen befinden und von denen sie umgeben sind.

Das Wasser ist in der That das Athmungsfluidum vieler Thiere, welche beständig in demselben leben. Man glaubt, dass dieses Fluidum, um den Sauerstoff zu liefern, sich nicht zersetze, sondern dass dasselbe immer eine gewisse Menge Luft enthalte, welche ihm gewissermassen adhärire und dass diese Luft sich beim Athmungsprocesse zersetze und dann ihren Sauerstoff an das wesentliche Fluidum der Thiere abgebe. Auf diese Weise athmen die Fische und viele andere Wasserthiere; diese Athmung aber ist weniger lebhaft und liefert die reparirenden Elemente langsamer, als die, welche durch die freie, unvermischte Luft geschieht.

Die atmosphärische und unvermischte Luft ist das andere Athmungsfluidum, welches eine grosse Anzahl von Thieren, die in ihr leben oder denen sie zugänglich ist, einathmen; sie zersetzt sich rasch beim Athmungsprocess und giebt sogleich ihren Sauerstoff an das wesentliche Fluidum der Thiere, dessen Veränderungen es reparirt, ab. Diese Athmung, welche die der vollkommensten Thiere und vieler andern ist, ist die lebhafteste und ist dies überdies um so mehr, je mehr die Natur der Organe, in welchen sie vor sich geht, ihre Lebhaftigkeit begünstigt.

Es genügt nicht, bei den Thieren nur das Vorhandensein besonderer Athmungsorgane in Betracht zu ziehen, sondern man muss auch, um nach dem raschen oder langsamen Wiederentstehen der Bedürfnisse der Thiere, ihr wesentliches Fluidum zu repariren, den Vollkommenheitsgrad ihrer Organisation zu beurtheilen, auf die Natur dieses Organes Rücksicht nehmen.

In dem Masse, als das wesentliche Fluidum der Thiere zusammengesetzter und animalisirter wird, werden die Veränderungen, die er während des Verlaufes des Lebens erfährt, grösser und rascher und die Reparationen, deren es bedarf, den Veränderungen, welche es erfährt, entsprechend, stufenweise bedeutender.

Bei den einfachsten und unvollkommensten Thieren, nämlich bei den Infusorien und Polypen, ist das wesentliche Fluidum so wenig zusammengesetzt, so wenig animalisirt und verändert sich so langsam, dass die Reparationen durch die Nahrungsstoffe für dasselbe genügen. Bald nachher aber wird ein neues Mittel nöthig, um das wesentliche Fluidum der Thiere in seinem gehörigen Zustande zu erhalten. Dann führt die Natur die Athmung ein; zuerst aber führt sie nur das schwächste, das am wenigsten lebhafte Athmungssystem ein, dasjenige nämlich, welches das Wasser liefert, wenn es dadurch, dass es selbst sich in allen Körpertheilen verbreitet, seinen Einfluss als Athmungsfluidum überall ausübt.

Indem die Natur die Art der Athmung gemäss dem fortschreitend vergrösserten Bedürfniss des Nutzens, den sie verschafft, vermannigfaltigt, macht sie diese Funktion immer lebhafter und verleiht ihr schliesslich die grösste Energie.

Weil die Wasserathmung die weniger wirksame ist, so wollen wir sie zuerst betrachten und wir werden sehen, dass es zweierlei Arten von Organen giebt, welche Wasser athmen, und dass diese noch unter sich in ihrer Wirksamkeit verschieden sind. Wir werden dann dasselbe auch hinsichtlich der Organe, welche die Luft athmen, bemerken.

Die wasserathmenden Organe müssen in wasserführende Tracheen und in Kiemen unterschieden werden, so wie die luftathmenden Organe einerseits luftführende Tracheen und anderseits Lungen sind. Es ist in der That ganz evident, dass die wasserführenden Tracheen zu den Kiemen in demselben Verhältnisse stehen, wie die luftführenden Tracheen zu den Lungen. (Syst. des Animaux sans vertèbres, p. 47).

Die wasserführenden Tracheen werden gebildet von einer gewissen Zahl von Gefässen, welche sich verzweigen und im Innern des Thieres ausbreiten und welche sich nach aussen durch eine Menge kleiner Röhren öffnen, die das Wasser absorbiren; in Folge dessen dringt dasselbe beständig durch die Röhren, welche sich nach aussen öffnen, ein, circulirt gewissermassen im ganzen Innern der Thiere, übt hier seinen respiratorischen Einfluss aus und scheint sich dann in die Nahrungshöhle zu entleeren.

Diese wasserführenden Tracheen bilden das unvollkommenste und am wenigsten wirksame Respirationsorgan, das erste, welches die Natur geschaffen hat, dasjenige endlich, welches die Thiere besitzen, deren Organisation so wenig zusammengesetzt ist, dass sie noch keine Circulation ihres wesentlichen Fluidums haben. Ausgezeichnete Beispiele dafür sind die Strahlthiere, d. h. die Seeigel, Seesterne, Medusen u. s. w.

Auch die Kiemen sind Organe, welche das Wasser athmen, welche sich aber überdies noch gewöhnen können, die freie und unvermischte Luft zu athmen; diese Respirationsorgane aber sind immer isolirt, entweder im Innern oder an der Aussenseite der Thiere gelegen und existiren nur bei solchen Thieren, deren Organisation schon so verwickelt ist, dass sie ein Nervensystem und ein Blutcirculationssystem besitzen.

Bei den Strahlthieren und Würmern Kiemen finden wollen, weil sie Wasser athmen, wäre dasselbe, wie wenn man bei den Insekten eine Lunge finden wollte, weil sie Luft athmen. Denn auch die luftführenden Tracheen der Insekten bilden die unvollkommensten Luftathmungsorgane; sie verbreiten sich in allen Theilen dieser Thiere und üben in ihnen den nützlichen Einfluss der Athmung aus; während die Lungen, wie die Kiemen, isolirte Respirationsorgane sind, welche in ihrer höchsten Vollkommenheit die wirksamsten sind.

Um die Begründung Alles dessen, was ich soeben angeführt habe, klar einzusehen, muss man den beiden folgenden Betrachtungen einige Aufmerksamkeit schenken.

Bei denjenigen Thieren, welche keine Circulation ihres wesentlichen Fluidums haben, geschieht die Athmung langsam, ohne besondere, wahrnehmbare Bewegungund in einem Organsystem, welches beinahe im ganzen Körper derselben ausgebreitet ist. Bei dieser Athmungsweise verbreitet sich das geathmete Fluidum selbst in allen Körpertheilen und übt hier seinen Einfluss aus; das wesentliche Fluidum der Thiere geht ihm nirgends entgegen. In dieser Weise geschieht die Athmung der Strahlthiere und Würmer, bei welcher das Wasser das geathmete Fluidum ist und so geht ferner die Athmung der Insekten und Arachniden vorsich, bei welcher das geathmete Fluidum die atmosphaerische Luft ist.

Die Athmung der Thiere aber, welche eine allgemeine Circulation ihres wesentlichen Fluidums haben, zeigt ein ganz anderes

Verhalten; sie geschieht weniger langsam, verursacht besondere Bewegungen, welche bei den vollkommensten Thieren abgemessen sind und wird in einem einfachen, doppelten oder zusammengesetzten Organe ausgeführt, welches aber, weil es sich nicht überall ausbreitet, isolirt ist.

In diesem Falle geht das wesentliche Fluidum oder das Blut der Thiere selbst dem eingeathmeten Fluidum, das nur bis zum Respirationsorgane vordringt, entgegen; es folgt daraus, dass das Blut genöthigt ist, ausser der allgemeinen Circulation, noch einen besondern Kreislauf, den ich Respirationskreislauf nenne, zu machen. Da nun bald blos ein Theil des Blutes sich, bevor es in alle Körpertheile getrieben wird, zum Respirationsorgane begiebt, bald alles Blut vor seiner Ausströmung in den ganzen Körper durch dieses Organ läuft, so ist der Respirationskreislauf bald unvollständig, bald vollständig.

Indem ich nun bewiesen habe, dass bei den Thieren, welche ein deutliches Respirationsorgan besitzen, zwei sehr verschiedene Athmungsweisen vorkommen, so glaube ich, dass man der erstern, welche den Strahlthieren, Würmern und Insekten zukommt, den Namen allgemeine Athmung geben kann, und dass man dann die andere Athmungsweise, welche bei den Thieren vorkommt, die vollkommener sind als die Insekten und der man vielleicht die beschränkte Athmung der Arachniden anreihen kann, locale Respiration nennen muss.

Die Fähigkeit zu athmen ist also gewissen Thieren eigenthümlich und die Natur des Organes, durch welches diese Thiere athmen, ist ihren Bedürfnissen und dem Vollkommenheitsgrade ihrer Organisation so angepasst, dass es sehr albern sein würde, wenn man bei unvollkommenen Thieren das Respirationsorgan vollkommener Thiere wieder finden wollte.

Das Muskelsystem. Es giebt den Thieren, welche es besitzen, die Fähigkeit, Thätigkeiten und Ortsbewegungen auszuführen und dieselben entweder durch die aus den Gewohnheiten entstandenen Neigungen, oder durch das innere Gefühl, oder endlich durch Verstandesoperationen zu leiten.

Da anerkannt ist, dass keine Muskelthätigkeit stattfinden kann ohne den Nerveneinfluss, so folgt daraus, dass das Muskelsystem erst nach der Anlegung wenigstens des allereinfachsten oder am wenigsten complicirten Nervensystems hat gebildet werden können. Wenn es nun wahr ist, dass diejenige Funktion des Nervensystems,

welche zum Zwecke hat, das feine Nervenfluidum zu den Muskelfasern oder zu ihren Bündeln zu senden, um sie in Thätigkeit zu setzen, viel einfacher ist, als diejenige, welche nothwendig ist, um das Gefühl hervorzubringen, was ich beweisen zu können glaube, so muss daraus folgen, dass das Nervensystem, von da an, wo es aus einer Markmasse besteht, von welcher verschiedene Nerven ausgehen, oder von da an, wo es von einigen getrennten Ganglien, welche Nervenfäden an gewisse Theile abgeben, gebildet wird, fähig geworden ist, die Erregung der Muskelthätigkeit zu bewirken, ohne indessen die Erscheinung des Gefühls hervorbringen zu können.

Ich glaube berechtigt zu sein, aus diesen Betrachtungen zu schliessen, dass das Muskelsystem später als das Nervensystem in seiner einfachsten Zusammensetzung gebildet worden ist, dass aber die Fähigkeit, vermittelst der muskulösen Organe Thätigkeiten und Ortsbewegungen auszuführen, bei den Thieren derjenigen, Sensationen erfahren zu können, vorausgegangen ist.

Da nun das Nervensystem in seiner ursprünglichsten Bildung früher da war, als das Muskelsystem, da letzteres nur dann auftrat, als das erstere aus einer Hauptmarkmasse bestand, von der verschiedene Nervenfasern ausgingen und da ein solches Organsystem bei so einfach organisirten Thieren, wie dies die Infusorien und die meisten Polypen sind, nicht existiren kann, so ist also ganz evident, dass das Muskelsystem gewissen Thieren eigenthümlich ist, dass nicht alle dasselbe besitzen, dass aber nichtsdestoweniger die Fähigkeit, vermittelst muskulöser Organe thätig zu sein und sich zu bewegen, bei einer weit grössern Anzahl von Thieren existirt als die, zu fühlen.

Es ist, um zu entscheiden, ob ein Muskelsystem bei den Thieren, wo dessen Existenz zweifelhaft erscheint, vorhanden ist, von Wichtigkeit, in Betracht zu ziehen, ob die Theile dieser Thiere für die Anheftung der Muskelfasern Stützpunkte von einer gewissen Consistenz oder Festigkeit besitzen; denn diese Stützpunkte, werden durch die Gewohnheit, gezerrt zu werden, fortschreitend fester.

Es ist sicher,dass das Muskelsystem bei den Insekten und bei allen Thieren der auf die Insekten folgenden, höhern Klassen vorhanden ist; hat aber die Natur dieses System bei Thieren, welche unvollkommener als die Insekten sind, eingeführt? Wenn sie dies gethan hat, so kann man annehmen, dass dies unter den Strahlthieren nur bei den Echinodermen und Fistuliden, nicht aber bei den weichen Strahlthieren der Fall ist; vielleicht ist die Anlage dazu bei den Actinien

vorhanden; die ziemlich zähe Consistenz ihres Körpers lässt dies vermuthen, man kann aber nicht annehmen, dass dasselbe bei den Hydren, oder bei den meisten andern Polypen oder sogar bei den Infusorien vorhanden ist.

Es ist möglich, dass die Natur, als sie die Einführung irgend eines besondern Organsystems begonnen hat, die für die Ausführung dieser Bildung günstigen Verhältnisse benutzt hat und dass folglich in der thierischen Stufenleiter gegen den Anfang der Einführung dieses Systems einige durch die Fälle, wo seine Bildung nicht hat stattfinden können, verursachte Unterbrechungen vorkommen.

Die ununterbrochene und von diesen Betrachtungen geleitete Beobachtung der Naturerzeugnisse wird uns ohne Zweifel noch über Vieles, was uns hinsichtlich dieser interessanten Gegenstände noch unbekannt ist, aufklären und vielleicht zu der Entdeckung führen, dass, obschon die Natur die Einführung des Muskelsystems bei den Strahlthieren hat beginnen können, die Würmer, welche nach ihnen kommen, doch noch nicht damit versehen sind.

Wenn diese Betrachtung begründet ist, so bestätigt sie diejenige, welche ich schon hinsichtlich der Würmer dargelegt habe, dass sie nämlich einen besondern Zweig der Thierkette zu bilden scheinen, der seinen Anfang wieder in direkten Zeugungen nimmt. (Cap. IV, p. 282).

Das Muskelsystem, welches bei den Insekten deutlich ausgesprochen und wohl bekannt ist, kommt dann bei den Thieren der darauf folgenden Klassen überall und immer vor.

Das Gefühl ist eine Fähigkeit, welche unter denjenigen, die nicht allen Organismen gemeinschaftlich sind, die vierte Stelle einnehmen muss. Denn die Fähigkeit des Gefühls scheint noch weniger allgemein zu sein, als die der Muskelbewegung, der Athmung und der Verdauung.

Wir werden später sehen, dass das Gefühl nur eine Wirkung d. h. nur das Resultat eines organischen Processes und keine irgend einem der Stoffe, welche die Theile der damit begabten Organismen zusammensetzen, eigene und innewohnende Fähigkeit ist.

Keinem unsrer Säfte, keinem unsrer Organe, nicht einmal unsern Nerven ist die Fähigkeit zu fühlen eigenthümlich. Es ist nur Täuschung, wenn wir einem afficirten Theile unseres Körpers die eigenthümliche Wirkung, welche man Sensation oder Gefühl nennt, zuschreiben; keiner der Stoffe, welche diesen afficirten Theil zusammensetzen, kann fühlen. Die höchst merkwürdige Wirkung aber,

der man den Namen Sensation, und wenn sie zu intensiv ist, den Namen Schmerz giebt, ist das Produkt der Funktion eines ganz besondern Organsystems, dessen Thätigkeiten den Verhältnissen gemäss, welche sie hervorrufen, ausgeführt werden.

Ich hoffe beweisen zu können, dass diese Wirkung, welche das Gefühl oder die Sensation ausmacht, sich augenscheinlich aus einer afficirenden Ursache ergiebt, welche in allen Theilen des besondern Organsystems, das dazu geeignet ist, eine Action erregt, welche durch eine Repercussion, die schneller ist als der Blitz und in allen Theilen des Systems bewerkstelligt wird, ihre allgemeine Wirkung auf den gemeinschaftlichen Herd überträgt, in welchem die Sensation hervorgebracht wird und diese Sensation von hier auf die afficirte Körperstelle fortpflanzt.

Ich werde im dritten Theile dieses Werkes den wunderbaren Mechanismus der Wirkung, welche das, was man Gefühl nennt, bildet, ausführlich zu erörtern versuchen. Hier will ich blos sagen, dass das besondere Organsystem, welches eine solche Wirkung hervorbringen kann, unter dem Namen Nervensystem bekannt ist und ich will hinzufügen, dass dieses System die Fähigkeit, das Gefühl hervorzubringen, nur dann erlangt, wenn es in seiner Zusammensetzung soweit vorgeschritten ist, dass es aus zahlreichen Nerven, welche sich zu einem gemeinsamen Herd oder Beziehungsmittelpunkt begeben, gebildet wird.

Aus diesen Betrachtungen folgt, dass alle Thiere, welche kein Nervensystem besitzen, das sich in dem eben angeführten Zustande befindet, die eben besprochene merkwürdige Wirkung nicht erfahren und folglich die Fähigkeit, zu fühlen, nicht haben können; um so mehr müssen alle Thiere, welche keine in einer Hauptmarkmasse endigenden Nerven haben, kein Gefühl besitzen.

Die Fähigkeit, zu fühlen, kann also nicht allen Organismen gemein sein, weil allgemein anerkannt ist, dass die Pflanzen keine Nerven haben, was ihnen unmöglich macht, dieselbe zu besitzen; man hat aber geglaubt, dass diese Fähigkeit allen Thieren gemein sei und dies ist ein augenscheinlicher Irrthum; denn nicht alle sind mit Nerven versehen und können dies auch nicht sein; ausserdem besitzen diejenigen, bei welchen Nerven zu existiren beginnen, noch kein mit den Bedingungen, welche dasselbe für die Erzeugung des Gefühls geeignet machen, versehenes Nervensystem. Auch ist es wahrscheinlich, dass dieses System in seiner ursprünglichsten Beschaffenheit und einfachsten Zusammensetzung nur die Fähigkeit hat,

die Muskelbewegung zu erregen. Folglich kann die Fähigkeit, zu fühlen, auch nicht allen Thieren gemein sein.

Wenn es wahr ist, dass jede gewissen Organismen eigenthümliche Fähigkeit von einem besondern Organe herrührt, was die Thatsachen selbst überall beweisen, so muss es auch wahr sein, dass die Fähigkeit zu fühlen, welche augenscheinlich gewissen Thieren eigenthümlich ist, blos das Produkt eines besondern Organes oder Organsystems ist, das fähig ist, durch seine Funktionen das Gefühl hervorzubringen.

Dieser Betrachtung gemäss bildet das Nervensystem, wenn es aus einem einzigen Beziehungsmittelpunkt und von ihm ausgehenden Nerven besteht, das besondere Organ des Gefühls. Es scheint nun, dass die Zusammensetzung des Nervensystems erst bei den Insekten soweit vorgeschritten ist, dass es in ihnen, obschon noch in unbestimmter Weise, das Gefühl hervorbringen kann. Diese Fähigkeit findet sich dann bei allen Thieren der auf die Insekten folgenden höhern Klassen mit entsprechenden Fortschritten in seiner Ausbildung wieder.

Wenn man aber bei den Thieren, die unvollkommener sind, als die Insekten, wie bei den Würmern und Strahlthieren, Spuren von Nerven und getrennten Ganglien vorfindet, so hat man gute Motive, anzunehmen, dass diese Organe nur für die Erregung der Muskelbewegung, der einfachsten Fähigkeit des Nervensystems, geeignet sind.

Hinsichtlich der noch unvollkommenern Thiere endlich, nämlich hinsichtlich der meisten Polypen und aller Infusorien, ist es ganz evident, dass sie nicht ein Nervensystem besitzen können, das ihnen die Fähigkeit zu fühlen, noch selbst die, sich durch Muskeln zu bewegen verleihen könnte; bei diesen Thieren tritt an die Stelle dieser Fähigkeiten blos die Reizbarkeit.

Das Gefühl ist also nicht, wie man allgemein angenommen hat, eine allen Thieren zukommende Fähigkeit.

Die geschlechtliche Fortpflanzung ist eine besondere Fähigkeit, welche bei den Thieren ungefähr so allgemein ist, wie das Gefühl; sie ergiebt sich aus einer für das Leben nicht wesentlichen, organischen Funktion, welche die Befruchtung eines Embryos bezweckt, der dadurch lebensfähig und nach seiner vollständigen Entwicklung zu einem Individuum wird, das demjenigen, dem er entstammt, ähnlich ist.

Diese Funktion wird zu besondern Zeiten, die bald regelmässig

wiederkehren, bald nicht, vermittelst zweier Systeme sogenannter Geschlechtsorgane ausgeführt, von denen das eine durch die männlichen, das andere durch die weiblichen Organe gebildet wird.

Die geschlechtliche Fortpflanzung kommt sowohl bei den Thieren als bei den Pflanzen vor, aber sie ist gewissen Thieren und gewissen Pflanzen eigenthümlich und nicht eine allen diesen Organismen gemeinsame Fähigkeit; die Natur konnte Letzteres, wie wir gleich sehen werden, nicht bewirken.

Die Natur war in der That, um sowohl die thierischen als die pflanzlichen Organismen hervorbringen zu können, genöthigt, zuerst die einfachste Organisation in Körpern von geringster Consistenz zu bilden, in denen es ihr unmöglich war, besondere Organe hervorzubringen. Bald musste sie diesen Körpern die Fähigkeit geben, sich zu vermehren, indem sie sonst überall Schöpfungen hätte ausführen müssen, was keineswegs in ihrer Macht liegt. Da sie nun ihren ersten Erzeugnissen nicht die Fähigkeit geben konnte, sich vermittelst irgend eines besonderen Organsystems zu vermehren, so konnte sie ihnen dieselbe Fähigkeit ertheilen, indem sie dem Wachsthumsvermögen, welches allen mit Leben ausgestatteten Körpern gemein ist, die Fähigkeit gab, zuerst Theilungen des ganzen Körpers, dann Ablösungen gewisser vorspringender Theile des Körpers herbeizuführen; daher die Keime und die verschiedenen Fortpflanzungskörperchen, welche nur Theile sind, die sich vergrössern, ablösen und nach ihrer Ablösung zu leben fortfahren und die, obschon sie keiner Befruchtung bedürfen, keinen Embryo bilden und sich, ohne irgend eine Hülle zu zerreissen, entwickeln, doch nach vollendetem Wachsthum den Individuen gleichen, von denen sie herrühren.

Dies ist das Mittel, welches die Natur anwenden konnte, um diejenigen Pflanzen und Thiere zu vermehren, in denen sie nicht complicirte Geschlechtsapparate bilden konnte. Vergebens würde man solche Apparate bei den Algen und Pilzen oder bei den Infusorien und Polypen suchen.

Wenn die männlichen und weiblichen Organe auf oder in einem und demselben Individuum vereinigt sind, so sagt man, dass dieses Individuum hermaphrodit sei.

In diesem Falle muss man den vollkommenen Hermaphrodismus, der sich selbst genügt, von dem unvollkommenen, der sich nicht selbst genügt, unterscheiden. Viele Pflanzen sind in der That

in der Weise hermaphroditisch, dass das Individuum, welches beide Geschlechter besitzt, sich für die Befruchtung selbst genügt; bei denjenigen Thieren aber, bei welchen beide Geschlechter auf einem und demselben Individuum vorkommen, ist noch nicht durch die Beobachtung nachgewiesen, dass jedes Individuum sich selbst genügt, une es ist bekannt, dass viele wirklich hermaphroditische Mollusken sich nichtsdestoweniger gegenseitig befruchten. Zwar scheinen diejenigen hermaphroditischen Mollusken, welche eine doppelte Schale haben und, wie die Austern, festgewachsen sind, sich selbst befruchten zu müssen; es ist aber auch möglich, dass sie sich mit Hülfe des Mediums, in welchem sie sich befinden, wechselseitig befruchten. Wenn dem so ist, so giebt es unter den Thieren nur unvollkommene Hermaphroditen; es ist bekannt, dass unter den Wirbelthieren kein einziges Individuum wahrhaft hermaphroditisch ist. Vollkommene Hermaphroditen werden sich also nur unter den Pflanzen vorfinden.

Hinsichtlich des Charakters des Hermaphrodismus der in der Vereinigung beider Geschlechter auf einem und demselben Individuum besteht, scheinen die monöcischen Pflanzen eine Ausnahme zu machen; denn, obschon die monöcischen Sträucher und Bäume beide Geschlechter besitzen, so ist doch jede Blüthe derselben nichtsdestoweniger eingeschlechtig.

Ich bemerke in dieser Hinsicht, dass man die Bäume, die Sträucher und selbst die ausdauernden Kräuter mit Unrecht Individuen nennt, denn dieselben sind in Wirklichkeit nur eine Vereinigung von Individuen, welche aufeinander leben, mit einander communiciren und ein gemeinschaftliches Leben führen, wie dies auch bei den zusammengesetzten Thierstöcken der Madreporen, Milleporen u. s. w. unter den Polypen der Fall ist, Ich habe dies schon im ersten Kapitel dieses zweiten Theiles bewiesen.

Die Befruchtung, die das wesentliche Resultat eines geschlechtlichen Zeugungsprocesses ist, muss in zwei besondere Stufen unterschieden werden, von denen die eine, die, weil sie den vollkommenern Thieren (den Säugethieren) zukommt, die höhere ist, die Befruchtung der lebendig gebärenden Thiere in sich begreift, während die andere, tiefere und weniger vollkommene Stufe diejenige der eierlegenden Organismen umfasst.

Die Befruchtung der lebendig gebärenden Thiere belebt augenblicklich den Embryo, der ihren Einfluss erhält, und dann ernährt und entwickelt sich derselbe, indem er zu leben fortfährt, auf Ko-

sten der Mutter, mit der er bis zu seiner Geburt in Verbindung bleibt. Zwischen dem Akte, der diesen Embryo lebensfähig macht und dem wirklichen Auftreten des Lebens in demselben existirt kein bekannter Zwischenraum; überdies ist dieser befruchtete Embryo in eine Hülle (die Placenta) eingeschlossen, welche keine Nahrungsvorräthe enthält.

Die Befruchtung der eierlegenden Organismen hingegen bereitet den Embryo nur zu und macht ihn blos für das Leben geeignet, giebt ihm aber dasselbe nicht. Dieser befruchtete Embryo der eierlegenden Organismen nun ist zugleich mit einem Nahrungsvorrath in Hüllen eingeschlossen, welche schon vor dem Austreten aus dem mütterlichen Körper nicht mehr mit diesem in Verbindung stehen; und er empfängt das Leben erst dann, wenn eine besondere Ursache, die je nach den Verhältnissen schnell oder langsam wirkt und durch dieselben sogar vernichtet werden kann, ihm die Lebensbewegung mittheilt.

Diese besondere Ursache, welche nach der Befruchtung des Embryos eierlegender Organismen demselben das Leben giebt, besteht für die Eier der Thiere in einer einfachen Temperaturerhöhung und für die Saamen der Pflanzen, in dem Zusammenwirken der Feuchtigkeit und einer gelinden Wärme, die sie durchdringt. Hinsichtlich der Vogeleier führt das Bebrüten diese Temperaturerhöhung herbei. Für viele andere Eier genügt eine gelinde Wärme der Atmosphäre. Für die Keimung günstige Verhältnisse endlich beleben die Saamen der Pflanzen.

Alle Eier und Saamen aber, aus denen Thiere und Pflanzen entstehen können, enthalten nothwendigerweise einen befruchteten Embryo, der in Hüllen eingeschlossen ist, aus denen er erst nach ihrer Durchbrechung austreten kann; sie sind also die Resultate der geschlechtlichen Zeugung, denn die Fortpflanzungskörper, die nicht von einer solchen herrühren, haben keinen in Hüllen eingeschlossenen Embryo, welcher dieselben, um sich entwickeln zu können, zerstören müsste. Sicherlich können die mehr oder weniger eiförmigen Keime und Fortpflanzungskörper vieler Thiere und Pflanzen nicht mit ihnen verglichen werden; man würde sich also irren, wenn man die geschlechtliche Fortpflanzung da finden wollte, wo es der Natur nicht möglich gewesen ist, sie einzuführen.

Die geschlechtliche Fortpflanzung ist also gewissen Thieren und gewissen Pflanzen eigenthümlich; folglich können die einfachsten und unvollkommensten Organismen diese Fähigkeit nicht besitzen.

Die Circulation ist eine Fähigkeit, welche nur bei gewissen Thieren existirt und welche im Thierreiche weniger allgemein ist, als die fünf eben angeführten. Diese Fähigkeit rührt von einer organischen Funktion her, welche sich auf die Beschleunigung der Bewegungen des wesentlichen Fluidums gewisser Thiere bezieht und in einem besondern, dazu geeigneten Organsystem ausgeführt wird.

Dieses Organsystem besteht wesentlich aus zwei Arten von Gefässen, nämlich aus Arterien und Venen und überdies noch beinahe immer aus einem hohlen, fleischigen Muskel, der ungefähr den Mittelpunkt des Systems einnimmt, der bald dessen hauptsächliches Agens wird und den man Herz nennt.

Die Funktion, welche dieses Organsystem ausführt, besteht darin, das wesentliche Fluidum der Thiere, welches hier den Namen Blut führt, von einer ungefähr centralen Stelle aus, wo sich das Herz befindet, wenn nämlich ein solches vorhanden ist, durch die Arterien in alle Körpertheile zu schicken, von wo es durch die Venen wieder an die nämliche Stelle zurückkehrt und dann wieder von Neuem in alle Körpertheile geschickt wird.

Dieser Bewegung des Blutes, welches während der ganzen Lebensdauer beständig zu allen Körpertheilen geschickt wird und immer wieder zu dem Ausgangspunkt zurückkehrt, hat man den Namen Circulation gegeben, die als allgemeine zu qualificiren ist, um sie von dem Respirationskreislauf zu unterscheiden, der durch ein besonderes, ebenfalls aus Arterien und Venen zusammengesetztes System ausgeführt wird.

Die Natur hat, indem sie die Organisation bei den einfachsten und unvollkommensten Thieren anlegte, ihrem wesentlichen Fluidum nur eine äusserst langsame Bewegung ertheilen können. In diesem Falle befindet sich ohne Zweifel das beinahe einfache, sehr wenig animalisirte, wesentliche Fluidum, welches sich im Zellgewebe der Infusorien bewegt. Dann aber hat sie indem sie in dem Masse, als die Organisation der Thiere sich verwickelte und vervollkommnete, deren wesentliches Fluidum stufenweise animalisirte und zusammensetzte, dessen Bewegung allmälig durch verschiedene Mittel beschleunigt.

Bei den Polypen ist das wesentliche Fluidum beinahe noch eben so einfach und in nicht viel schnellerer Bewegung, als bei den Infusorien.. Die schon regelmässige Gestalt der Polypen und hauptsächlich der Besitz einer Nahrungshöhle beginnen indessen der Natur einige

Mittel zu geben, die Bewegung ihres wesentlichen Fluidums ein wenig mehr zu beschleunigen.

Diese Mittel hat sie wahrscheinlich bei den Strahlthieren benutzt, um die Nahrungshöhle dieser Thiere zum Bewegungscentrum ihres wesentlichen Fluidums zu machen. In der That, die feinen, umgebenden und ausdehnenden Fluida, welche die erregende Ursache der Bewegungen dieser Thiere bilden, haben, weil sie hauptsächlich in ihre Nahrungshöhle eindringen, durch ihre unaufhörlich wiederholten Ausdehnungen, die Zusammensetzung dieser Höhle sehr complicirt gemacht, die innere sowohl als die äussere strahlenförmige Gestalt herbeigeführt und sind überdies die Ursache der isochronischen Bewegungen, welche man bei den weichen Strahlthieren beobachtet.

Dadurch, dass die Natur bei den Insekten und vielleicht sogar ein wenig vor ihnen, die Muskelbewegung einführen konnte, gelangte sie zu einem neuen Mittel, um die Bewegung ihres Saftes oder wesentlichen Fluidums noch ein wenig mehr zu beschleunigen; für die Organisation der Crustaceen aber genügte dieses Mittel nicht mehr und sie musste für die Beschleunigung der Bewegung des wesentlichen Fluidums, d. h. des Blutes dieser Thiere ein besonderes Organsystem einführen. Bei den Crustaceen in der That sieht man die Funktion einer allgemeinen Circulation, die schon bei den Arachniden in der einfachsten Anlage vorhanden ist, zum ersten Male vollständig ausgeführt.

Jedes neu erworbene Organsystem erhält sich immer in den nachfolgenden Organisationen; die Natur ist dann aber immer bemüht, dasselbe mehr und mehr zu vervollkommnen.

So zeigt anfangs die allgemeine Circulation in ihrem Organsysteme ein Herz mit einer einzigen Kammer; bei den Anneliden ist sogar ein Herz gar nicht bekannt. Die allgemeine Circulation ist zuerst von einer nur unvollständigen Respirationscirculation begleitet, d. h. von einer solchen, bei der nicht alles Blut durch das Respirationsorgan läuft, bevor es in alle Körpertheile getrieben wird. In diesem Falle befinden sich die Thiere mit nicht vervollkommneten Kiemen; bei den Fischen aber, wo die Kiemenathmung vollkommen ist, ist die allgemeine Circulation von einer vollständigen Respirationscirculation begleitet.

Als dann die Natur bei den Reptilien eine Lunge für die Athmung bilden konnte, konnte die allgemeine Circulation nur von einer unvollständigen Respirationscirculation begleitet sein, weil das neue Athmungsorgan noch zu unvollkommen

war; weil das Organsystem der allgemeinen Circulation selbst nur ein Herz mit einer einzigen Kammer besass und weil das neue Athmungsfluidum, welches vermöge seiner Beschaffenheit viel schneller reparirte, als das Wasser, nicht eine vollständige Athmung nöthig machte. Als aber die Natur dazu gelangt war, bei den Vögeln und Säugethieren die Lungenathmung vollständig auszubilden, wurde die allgemeine Circulation von einer vollständigen Respirationscirculation begleitet; das Herz bekam dann nothwendigerweise zwei Kammern und zwei Vorkammern und die Bewegung des Blutes erhielt die grösste Beschleunigung; die grösste Animalisation wurde geeignet, die innere Temperatur der Thiere über die der umgebenden Medien zu erheben und erlitt endlich rasche Veränderungen, welche entsprechend schnelle Reparationen erforderten.

Die Circulation des wesentlichen Fluidums ist also eine gewissen Thieren eigenthümliche, organische Funktion; sie tritt zuerst vollständig und allgemein auf bei den Crustaceen und findet sich dann bei allen Thieren der darauffolgenden Klassen, welche stufenweise vollkommener sind, wieder; vergeblich aber würde man sie bei den unvollkommenern Thieren der vorhergehenden Klassen suchen.

Der Verstand ist selbst im unvollkommensten Zustande von allen gewissen Thieren eigenthümlichen Fähigkeiten diejenige, welche hinsichtlich der Zahl der Thiere, bei denen sie vorkommt, am beschränktesten ist; aber sie ist auch, hauptsächlich wenn sie wohl entwickelt ist, die bewunderungswürdigste von allen, und man kann sie als das Meisterwerk alles desjenigen betrachten, was die Natur mit Hülfe der Organisation zu Stande bringen konnte.

Diese Fähigkeit rührt von einem besondern Organ her, welches allein dieselbe hervorbringen kann und erscheint, wenn sie alle Ausbildung, deren sie fähig ist, erlangt hat, sehr verwickelt.

Da dieses Organ wirklich von demjenigen, welches das Gefühl hervorbringt, unterschieden ist, obschon es ohne dasselbe nicht existiren kann, so folgt daraus, dass die Fähigkeit, Verstandesthätigkeiten auszuführen nicht nur nicht allen Thieren zukommt, sondern sogar nicht einmal allen denen gemein ist, welche die Fähigkeit besitzen, zu fühlen, denn das Gefühl kann ohne den Verstand existiren.

Das besondere Organ, in welchem die Verstandesprocesse hervorgebracht werden, scheint nur ein accessorischer Theil des Nervensystems zu sein, d. h. ein zum Gehirne, das den Herd oder

Beziehungsmittelpunkt der Nerven enthält, hinzutretender Theil. Daher ist dieser besondere Theil dem Gehirne angrenzend; überdies scheint die Natur der Substanz, aus der er zusammengesetzt ist, keineswegs von der, welche das Nervensystem bildet, verschieden zu sein; indessen werden die Verstandesprocesse blos in ihm ausgeführt und da das Nervensystem ohne dasselbe existiren kann, so ist es also ein besonderes Organ.

Im dritten Theile wird man einige allgemeine Betrachtungen über den wahrscheinlichen Mechanismus der Funktionen dieses Organs finden, das man mit der bei den Wirbelthieren unter dem Namen Gehirn bekannten Markmasse verwechselt hat, von der es indessen nur die faltigen Hemisphaeren bildet, welche dieselbe bedecken. Ich begnüge mich hier damit, hervorzuheben, dass nur die vollkommensten von den Thieren, welche ein Nervensystem besitzen, wirklich ein mit den beiden oben angeführten Hemisphaeren versehenes Gehirn besitzen und dass dieselben wahrscheinlich allen wirbellosen Thieren, vielleicht mit Ausnahme gewisser Mollusken der letzten Ordnung, allgemein fehlen, obschon sehr viele von ihnen ein Gehirn besitzen, zu dem sich die Nerven eines oder mehrerer besonderer Sinne unmittelbar begeben und obschon dieses Gehirn allgemein in zwei Lappen gespalten oder durch eine Furche getrennt ist.

Nach diesen Betrachtungen nimmt die Fähigkeit, Verstandesprocesse auszuführen, erst bei den Fischen oder höchstens bei den Cephalopoden ihren Anfang. Bei diesen Thieren findet sie sich in ihrer grössten Unvollkommenheit; bei den Reptilien, hauptsächlich bei denen der letzten Ordnungen, hat sie sich etwas weiter entwickelt, bei den Vögeln hat sie noch viel grössere Fortschritte gemacht und bei den Säugethieren der letzten Ordnungen zeigt sie die höchste Entwicklung, deren sie überhaupt bei den Thieren fähig ist.

Der Verstand ist also eine gewissen Thieren, welche die Fähigkeit des Gefühls haben, eigenthümliche Fähigkeit; diese Fähigkeit aber ist nicht allen denjenigen, welche Gefühl besitzen, gemein; wir werden in der That sehen, dass diejenigen von diesen letzteren, welche kein für die Ausführung der Verstandesthätigkeiten geeignetes, besonderes Organ besitzen, blos Perceptionen von den sie afficirenden Objekten haben können, dass sie sich aber keine Begriffe von denselben bilden, dass sie nicht vergleichen, nicht urtheilen und in allen ihren Thätigkeiten durch ihre Bedürfnisse und gewohnheitsmässigen Neigungen bestimmt werden.

Recapitulation dieses zweiten Theiles.

Indem ich mich in den neun vorhergehenden Kapiteln blos auf die Beobachtungen beschränkte, welche ich darzulegen hatte, habe ich vermieden, in eine Menge von Einzelheiten einzutreten, die zwar höchst interessant sind, die sich aber in den guten physiologischen Werken, welche das Publikum besitzt, vorfinden. Die Betrachtungen, die ich dargelegt habe, scheinen mir zu genügen, um zu beweisen:

1° Dass das Leben in allen damit ausgestatteten Körpern nur in einer Ordnung und in einem Zustand der Dinge besteht, welche es den innern Theilen dieser Körper möglich machen, der Einwirkung einer erregenden Ursache Folge zu leisten, sogenannte organische oder Lebensbewegungen auszuführen, von denen sie die Fähigkeit erhalten, je nach ihren Arten die bekannten Erscheinungen der Organisation hervorzubringen.

2° Dass die erregende Ursache der Lebensbewegungen den Organen aller Organismen fremd ist; dass die Elemente dieser Ursache sich immer, obschon mehr oder weniger reichlich, an allen Orten, die sie bewohnen, vorfinden; dass die umgebenden Medien sie ihnen entweder ausschliesslich oder theilweise liefern und dass ohne diese Ursache keiner dieser Körper Leben besitzen könnte.

3° Dass alle Organismen ohne Ausnahme nothwendigerweise aus zwei Arten von Theilen zusammengesetzt sind, nämlich einmal aus enthaltenden Theilen, die von einem sehr biegsamen Zellgewebe gebildet werden, in welchem alle die verschiedenartigen Organe und zwar auf Kosten desselben gebildet worden sind, und dann aus sichtbaren enthaltenen Fluida, die fähig sind, verschiedene Bewegungen und Veränderungen in ihrem Zustand und in ihrer Natur zu erfahren.

4° Dass die Natur der Thiere nicht wesentlich von der der Pflanzen durch den einen oder den andern ausschliesslich zukommende Organe verschieden ist; sondern dass der Hauptunterschied in der Natur der Substanzen besteht, welche diese beiden Arten von Organismen zusammensetzen; so dass die Substanz aller thierischen Körper es der erregenden Ursache möglich macht, in ihr einen energischen Orgasmus und die Reizbarkeit zu erregen; während die Substanz aller pflanzlichen Körper der erregenden Ursache nur die Macht giebt, die sichtbaren, enthaltenen Fluida in Bewegung zu setzen, in den enthaltenden Theilen aber nur einen undeutlichen

Orgasmus hervorzubringen, der unfähig ist, die Reizbarkeit zu erzeugen und die Theile rasche Bewegungen ausführen zu lassen.

5⁰ Dass die Natur selbst sogenannte direkte oder spontane Zeugungen hervorbringt, in dem sie die Organisation und das Leben in Körpern, welche sie vorher nicht besassen, erschafft; dass sie diese Fähigkeit hinsichtlich der unvollkommensten Thiere und Pflanzen, welche die thierische und pflanzliche Reihe und vielleicht noch gewisse Zweige derselben beginnen, nothwendigerweise hat und dass sie diese wunderbaren Phänome hinsichtlich der thierischen Natur nur in kleinen Massen von gallertartiger Substanz und hinsichtlich der pflanzlichen Natur nur in kleinen Massen von schleimiger Substanz hervorbringt, indem sie diese Massen zu Zellgewebe umwandelt, sie mit sichtbaren Fluida anfüllt und in ihnen Bewegungen, Ausdünstungen, Reparationen und verschiedene Veränderungen mit Hülfe der erregenden Ursache, welche die umgebenden Medien liefern, hervorruft.

6⁰ Dass die Gesetze, welche alle Veränderungen, die wir bei den Körpern beobachten, regieren, überall dieselben sind, welches auch die Natur dieser Körper sein mag, dass aber diese Gesetze bei den Organismen Wirkungen hervorbringen, welche denjenigen, welche sie bei den todten oder unorganischen Körpern bewirken, ganz entgegengesetzt sind, weil sie bei den erstern eine Ordnung und einen Zustand der Dinge antreffen, die es ihnen möglich machen, die Erscheinungen des Lebens in ihnen hervorzubringen, während sie bei den letztern, wo sie einen ganz andern Zustand der Dinge antreffen, andere Wirkungen hervorbringen; so dass es nicht wahr ist, dass die Natur für die Organismen besondere Gesetze hat, die denen, welche die Veränderungen der leblosen Körper regieren, entgegengesetzt sind.

7⁰ Dass alle Organismen, zu welchem Reiche und zu welcher Klasse sie auch gehören, ihnen allen eigenthümliche Fähigkeiten haben; dass sie der allgemeinen Organisation dieser Organismen und dem Leben, das sie besitzen, eigen sind, und dass folglich zur Existenz dieser allen mit Leben ausgestatteten Körpern zukommenden Fähigkeiten keine besondern Organe nöthig sind.

8⁰ Dass ausser den allen Organismen gemeinsamen Fähigkeiten, gewisse Organismen, hauptsächlich unter den Thieren, Fähigkeiten haben, die ihnen ausschliesslich zukommen, d. h. solche, die man bei den andern in keiner Weise vorfindet; dass aber alle diese besondern Fähigkeiten, wie z. B. diejenigen, die man bei vielen Thieren

beobachtet, die Produkte besonderer Organe oder besonderer Organsysteme sind, welche sie verschaffen, so dass alle Thiere, bei denen diese Organe oder Organsysteme nicht existiren, die Fähigkeit, welche sie denjenigen, die sie besitzen, ertheilen, in keiner Weise haben können *).

9° Endlich, dass der Tod aller Organismen eine natürliche Erscheinung ist, welche sich nothwendigerweise aus den Folgen der Existenz des Lebens in diesen Körpern ergiebt, wenn nicht eine zufällige Ursache ihn hervorruft, bevor die natürlichen Ursachen ihn herbeiführen; dass diese Erscheinung nichts anderes ist, als das vollständige Aufhören der Lebensbewegungen in Folge irgend einer Störung in der Ordnung und dem Zustand der Dinge, die für die Ausführung dieser Bewegungen nothwendig sind; und dass, da bei den Thieren mit sehr zusammengesetzter Organisation die hauptsächlichen Organsysteme gewissermassen ein besonderes Leben besitzen, das zwar mit dem Gesammtleben des Individuums innig verbunden ist, der Tod des Thieres nach und nach eintritt, so dass das Leben in seinen hauptsächlichen Organen allmälig und in einer beständig gleichen Ordnung erlischt. Der Augenblick, wo das letzte Organ zu leben aufhört, macht den Tod des Individuums vollständig.

Ich habe über so schwierige Gegenstände, wie die hier behandelten nur das angeführt, was uns zu erkennen möglich ist und habe mich innerhalb der Grenzen dessen gehalten, was uns die Beobachtung hat lehren können. Ich habe Alles auf die für die Existenz des Lebens in den Körpern wesentlichen Bedingungen zurückgeführt, welche Bedingungen den Thatsachen selbst entsprechen, die ihre Nothwendigkeit nachweisen.

*) Ich bemerke bei dieser Gelegenheit, dass allgemein im Innern der Pflanzen keine speciellen Organe für besondere Funktionen vorkommen, dass, da alle Theile einer Pflanze die für das Leben wesentlichen Organe enthalten, folglich auch alle entweder getrennt leben und vegetiren, oder dadurch, dass sie gepfropft werden, an dem Leben anderer Pflanzen Theil nehmen können; dass sich endlich aus dieser Ordnung der Dinge bei den Pflanzen ergiebt, dass mehrere Individuen einer und derselben Art und Gattung aufeinander leben und ein gemeinschaftliches Leben führen können.

Ich füge hinzu, dass die latenten Knospen, welche man auf den Zweigen und selbst auf dem Stamm der Holzpflanzen findet keine speciellen Organe, sondern die Anlagen von Individuen sind, die nur günstige Verhältnisse abwarten, um sich zu entwickeln.

Wenn der Sachverhalt anders ist, als wie ich ihn dargelegt habe, oder wenn man glaubt, dass die angeführten und erfüllten Bedingungen und die anerkannten Thatsachen, welche die Begründung dieser meiner Betrachtungen bestätigen, nicht hinlängliche Beweise sind, um zu deren Anerkennung zu berechtigen, so wird man auf die Untersuchung der physischen Ursachen, welche die Erscheinungen der Organisation und des Lebens hervorbringen, verzichten müssen.

Ende des zweiten Theils.

Wenn der Sachverhalt anders ist, als wie ich ihn dargelegt habe, oder wenn man glaubt, dass die angeführten und erfüllten Bedingungen und die anerkannten Thatsachen, welche die Begründung dieser meiner Betrachtungen bestätigen, nicht hinlängliche Beweise sind, um zu deren Anerkennung zu berechtigen: so wird man auf die Untersuchung der physischen Ursachen, welche die Erscheinungen der Organisation und des Lebens hervorbringen, verzichten müssen.

Ende des zweiten Theils.

Dritter Theil.

Betrachtungen über die physischen Ursachen des Gefühls, über diejenigen, welche die erzeugende Kraft der Thätigkeiten bilden und endlich über diejenigen, welche die Verstandesprocesse hervorrufen, die bei verschiedenen Thieren beobachtet werden.

Einleitung.

Ich habe im zweiten Theile dieses Werkes versucht, über die physischen Ursachen des Lebens in den damit ausgestatteten Körpern, über die Bedingungen, die nothwendig sind, damit es existiren kann und endlich über die Quelle jener erregenden Kraft der Lebensbewegungen, ohne welche kein Körper wirklich belebt sein kann, einiges Licht zu verbreiten.

Ich nehme mir nun vor, zu betrachten, was das Gefühl sein kann, wie das besondere Organ, welches dasselbe hervorruft (das Nervensystem) die wunderbare Erscheinung der Sensationen erzeugen kann, wie die Sensationen selbst vermittelst des dem Gehirne beigefügten Organes Ideen hervorbringen und wie diese in demselben Organe die Bildung von Gedanken, Urtheilen, Vernunftschlüssen, mit einem Worte die Bildung von Verstandesprocesse verursachen können, die noch wunderbarer sind, als diejenigen, welche die Sensationen bilden.

Aber, sagt man, „die Funktionen des Gehirns sind anderer Art als diejenigen der übrigen innern Organe. Bei diesen letztern sind die Ursachen und die Wirkungen von gleicher Natur (von physischer Natur). . .

. .

„Die Funktionen des Gehirns sind ganz verschiedener Art: sie bestehen darin, dass sie vermittelst der Nerven die Eindrücke der Sinne empfangen und unmittelbar auf den Geist übertragen, dass sie die Spuren dieser Eindrücke conserviren und sie mehr oder weniger rasch, klar und reichlich reproduciren, wenn der Geist ihrer für seine Operationen bedarf oder wenn die Gesetze der Ideen-

association sie wieder herbeiführen, endlich darin, dass sie, immer vermittelst der Nerven, die Befehle des Willens den Muskeln mittheilen."

„Diese drei Funktionen nun setzen den wechselseitigen, auf immer unbegreiflichen Einfluss der theilbaren Materie und des untheilbaren Ich voraus, zwischen denen eine unüberschreitbare Kluft im Systeme unserer Ideen existirt und die einen ewigen Stein des Anstosses aller Philosophien bilden; sie haben sogar noch eine Schwierigkeit, welche nicht nothwendigerweise von der erstern herrührt: nicht nur begreifen wir nicht und werden auch nie begreifen, wie irgendwelche in unser Gehirn eingedrückte Spuren von unserm Geiste wahrgenommen werden können und in ihm Bilder erzeugen können; sondern diese Spuren zeigen sich auch, wie fein auch unsre Untersuchungen sein mögen, in keiner Weise unsern Augen und wir sind vollständig über ihre Natur unwissend, obschon die Wirkung des Alters und der Krankheiten auf das Gedächtniss uns weder über ihre Existenz noch über ihren Sitz in Zweifel lässt." (Rapport à l' Institut sur un Mémoire de M. M. Gall et Spurzheim, p. 5).

Es bedarf nach meiner Ansicht einiger Vermessenheit, um die Schranken der Erkenntnisse, zu denen der menschliche Verstand gelangen kann, sowie die Grenzen und das Mass dieses Verstandes zu bestimmen. In der That, wer kann behaupten, dass der Mensch nie eine bestimmte Kenntniss erlangen und nie in bestimmte Geheimnisse der Natur eindringen werde? Hat er doch schon, wie man weiss, viele wichtige Wahrheiten entdeckt, von denen mehrere ihm vollständig unzugänglich schienen!

Ich wiederhole es, sicherlich würde Derjenige vermessener sein, welcher auf eine sichere Weise das bestimmen wollte, was der Mensch wissen kann und das, was er nie wird wissen können, als Derjenige, welcher durch das Studium der Thatsachen, durch die Untersuchung der Folgen der Beziehungen, welche zwischen verschiedenen physischen Körpern existiren und, wenn die grobe Beschaffenheit seiner Sinne es ihm nicht mehr ermöglichen würde, die Beweise der moralischen Gewissheiten, welche er erlangt hätte, selbst zu finden, durch Benutzung aller Induktionen unaufhörlich versuchen würde, die Ursachen aller Naturerscheinungen zu erkennen.

Wenn es sich um Gegenstände ausser der Natur, um Erscheinungen, welche nicht physisch oder das Resultat physischer Ursachen wären, handelte, so wären diese Dinge ohne Zweifel ausser dem

Bereiche des menschlichen Verstandes; denn dieser kann sich nicht auf solches erstrecken, was der Natur fremd ist.

Da es sich nun in diesem Werke hauptsächlich nur um die Thiere handelt und da die Beobachtung uns lehrt, dass es unter ihnen solche giebt, welche die Fähigkeit zu fühlen besitzen, welche sich Ideen bilden, welche Urtheile und verschiedene Verstandesthätigkeiten ausführen, mit einem Worte, welche Gedächtniss haben, so frage ich, was dieses besondere Wesen ist, das man in der oben angeführten Stelle Geist nennt und das ein besonderes Wesen sein soll, welches, wie man sagt, mit den Thätigkeiten des Gehirns in Beziehung steht, so dass die Funktionen dieses Organs anderer Art sind als diejenigen der andern Organe des Individuums.

Ich erblicke in diesem erkünstelten Wesen, von dem mir die Natur kein Vorbild darbietet, nur ein erdachtes Mittel, um die Schwierigkeiten zu lösen, die man aus Mangel an genügendem Studium der Naturgesetze nicht hatte beseitigen können; es ist ungefähr das Nämliche, wie jene allgemeinen Catastrophen, zu denen man Zuflucht nimmt, um auf gewisse geologische Fragen zu antworten, die uns in Verlegenheit setzen, weil die Processe der Natur bei den verschiedenartigen Veränderungen, die sie unaufhörlich erzeugt, noch nicht erkannt sind.

Was liegt hinsichtlich der Spuren, welche unsere Ideen und unsere Gedanken in unser Gehirn eindrücken, daran, dass dieselben durch keinen unserer Sinne wahrgenommen werden, wenn es, wie man zugiebt, Beobachtungen giebt, die uns über ihre Existenz sowie über ihren Sitz nicht in Zweifel lassen; beobachten wir die Ausführungsart der Funktionen unsrer andern Organe besser und, um ein einziges Beispiel anzuführen, sehen wir besser, wie die Nerven unsere Muskeln in Thätigkeit setzen? Und doch können wir nicht daran zweifeln, dass der Nerveneinfluss für die Ausführung unserer Muskelbewegungen unerlässlich ist.

Um die einzigen Kenntnisse, die uns zugänglich sein können, nämlich um Kenntnisse über die Natur zu erwerben, was für uns so wichtig ist und wo wir überdies wohl nicht andere als moralische Gewissheiten über die zahlreichen Erscheinungen, die sie uns darbietet, erlangen können, scheint mir folgender Weg der einzige zu sein, der geeignet ist, uns zu dem Ziele zu führen, auf das wir lossteuern.

Ohne uns über diesen Gegenstand durch absolute Entscheidungen, die beinahe immer unüberlegt und gewagt sind, täuschen zu

lassen, sollen wir sorgfältig die Thatsachen, die wir beobachten können, sammeln, die Erfahrung überall, wo es uns möglich ist, zu Rathe ziehen und wenn diese Erfahrung uns untersagt ist, alle Inductionen, welche uns die Beobachtung der Thatsachen, die denen, die uns entgehen, analog sind, liefern, zusammenfassen und nirgends endgültig urtheilen; auf diesem Wege werden wir allmälig dazu gelangen können, die Ursachen einer Menge von natürlichen Erscheinungen und vielleicht sogar diejenigen der Erscheinungen, die uns am unbegreiflichsten erscheinen, kennen zu lernen.

Da also die Grenzen unserer Kenntnisse hinsichtlich alles dessen, was uns die Natur darbietet, nicht bestimmt sind und dies nicht sein können, so will ich, indem ich das bisher Aufgeklärte und die beobachteten Thatsachen benutze, in diesem dritten Theile festzustellen versuchen, welches die physischen Ursachen sind, die gewissen Thieren die Fähigkeiten geben, zu fühlen, die Bewegungen, welche ihre Thätigkeiten bilden, selbst zu erzeugen und endlich Ideen zu bilden, diese Ideen zu vergleichen, um daraus Urtheile zu erhalten; mit einem Wort, verschiedene Verstandesprocesse auszuführen.

Sehr oft werden die Betrachtungen, die ich in dieser Hinsicht darlegen werde, uns innige moralische Ueberzeugungen verschaffen können und dennoch ist es unmöglich, die Begründung dieser Betrachtungen positiv zu beweisen. Es scheint, dass es unser Schicksal ist, dass wir hinsichtlich einer Menge von natürlichen Erscheinungen nur diese Art von Kenntnissen erwerben können; und nichtsdestoweniger kann man in tausend Verhältnissen, wo es nöthig ist, dass unser Urtheil geleitet werde, nicht an ihrer Wichtigkeit zweifeln.

Wenn das Physische und das Moralische eine gemeinsame Quelle haben, wenn die Ideen, das Denken, und sogar die Einbildungskraft nur Naturerscheinungen sind und folglich wahre Ausflüsse der Organisation, so kommt es hauptsächlich dem Zoologen, welcher sich auf das Studium der organischen Erscheinungen verlegt hat, zu, zu untersuchen, was die Ideen sind, wie sie gebildet werden, wie sie sich erhalten, mit einem Wort, wie das Gedächtniss sie erneuert, sie zurückruft und von Neuem zum Bewusstsein bringt; von da aus braucht er sich nur einigermassen anzustrengen, um zu bemerken, was die Gedanken selbst sind, welche blos durch die Ideen hervorgebracht werden können; indem er dann denselben Weg weiter verfolgt und sich auf seine ersten Folgerungen stützt, kann er entdecken,

wie die Gedanken das Schlussvermögen, die Analyse, Urtheile, den Willen zu handeln hervorbringen und wie ferner Denkprocesse und vervielfältigte Urtheile die Einbildungskraft entstehen lassen können, jene Fähigkeit, die so fruchtbar in der Schöpfung von Ideen ist, dass sie sogar solche zu erzeugen scheint, deren Objekte nicht in der Natur sind, die aber nothwendigerweise von solchen herrühren, die in ihr vorhanden sind.

Kann ich nicht, wenn alle Verstandesprocesse, deren Ursachen ich mir vornehme, zu untersuchen, nur Naturerscheinungen, d. h. Organisationsverrichtungen sind, indem ich mir die Kenntniss der einzigen Mittel, welche die Organe besitzen, um ihre Funktionen auszuführen, angelegen sein lasse, zu entdecken hoffen, wie diejenigen des Verstandes die Bildung der Ideen verursachen, deren Spuren oder Abdrücke mehr oder weniger lange Zeit bewahren und die Fähigkeit haben können, mit Hülfe dieser Ideen Denkprocesse auszuführen, etc. etc.?

Man kann gegenwärtig nicht daran zweifeln, das die Verstandesthätigkeiten blos Organisationsverrichtungen sind, weil anerkannt ist, dass sogar beim Menschen, der durch seine Organisation so innig mit den Thieren zusammenhängt, Störungen in den Organen, welche diese Thätigkeiten hervorbringen, ebensolche in der Erzeugung dieser Thätigkeiten und sogar in der Natur ihrer Resultate nach sich ziehen.

Es hat mir also geschienen, dass die Untersuchung der Ursachen, von denen ich weiter oben gesprochen habe, auf einer augenscheinlichen Möglichkeit beruhe: ich habe mich damit beschäftigt; ich habe mich an die Untersuchung des einzigen Mittels gemacht, über das die Natur verfügen konnte, um die Erscheinungen, um die es sich hier handelt, zu bewirken; und das, was ich in der Folge über diesen Gegenstand darlegen werde, ist das Resultat meines Nachdenkens darüber.

Der wesentliche, in Betracht zu ziehende Punkt ist der, dass der Natur in jedem thierischen Organisationssystem nur ein einziges Mittel zur Verfügung stehen kann, um die verschiedenen Organe die Funktionen, die ihnen eigenthümlich sind, ausführen zu lassen.

Diese Funktionen sind in der That überall das Resultat von Beziehungen zwischen den Fluida, welche sich in den Thieren bewegen und den Theilen ihres Körpers, welche diese Fluida enthalten.

Ueberall sind es in Bewegung befindliche Fluida (von denen die einen enthaltbar, die andern unenthaltbar sind) welche ihren Einfluss

auf die Organe ausüben; und überall ferner sind es biegsame Theile, welche, bald in Spannung befindlich, auf die Fluida, welche sie afficiren, reagiren, bald unfähig zu reagiren, durch ihre Einrichtung und durch die Eindrücke, welche sie bewahren, die Bewegung der Fluida, welche zwischen ihnen hin und her bewegt werden, modificiren.

Wenn also die biegsamen Theile der Organe fähig sind, durch den Orgasmus belebt zu werden und auf die enthaltenen Fluida, welche sie afficiren, zu reagiren, dann erzeugen die verschiedenen Bewegungen und Veränderungen, welche sich daraus entweder in den Fluida oder in den Organen ergeben, die Erscheinungen der Organisation, welche dem Gefühle und dem Verstande fremd sind; wenn aber die enthaltenden Theile eine Natur und eine Weichheit besitzen, welche sie passiv und unfähig machen, zu reagiren, dann bringt das feine Fluidum, welches sich in diesen Theilen bewegt und dadurch in seinen Bewegungen Modificationen erhält, die Erscheinung des Gefühls und des Verstandes hervor, was ich in diesem Theile darzulegen versuchen werde.

Es handelt sich also bei diesem allem nur um Beziehungen, welche zwischen den festen, biegsamen und enthaltenden Theilen eines Thieres und den in Bewegung befindlichen (enthaltbaren und unenthaltbaren) Fluida, welche auf diese Theile einwirken, existiren.

Diese ziemlich bekannte Thatsache wurde für mich, als ich sie in Erwägung zog, zu einem Lichtstrahl; sie diente mir als Führer bei den Untersuchungen, die ich in Angriff nahm und ich sah bald ein, dass, da die Verstandesthätigkeiten der Thiere, sowie die andern Thätigkeiten, die man sie ausführen sieht, Erscheinungen der thierischen Organisation sind, dieselben ebenfalls aus den Beziehungen entspringen, welche zwischen gewissen in Bewegung befindlichen Fluida und den zu der Erzeugung dieser wunderbaren Thätigkeiten geeigneten Organen existiren.

Was thut es, wenn diese Fluida, deren ausserordentliche Feinheit uns weder erlaubt, sie zu sehen, noch sie in irgend ein Gefäss einzuschliessen, um sie unsern Experimenten zu unterwerfen, von ihrer Existenz nur durch ihre Wirkungen Zeugniss ablegen? diese Wirkungen sind nichtsdestoweniger derart, dass sie beweisen, dass blos solche Fluida sie hervorbringen können. Ueberdies ist leicht zu erkennen, dass die sichtbaren Fluida, welche in die Marksubstanz des Gehirns und der Nerven eindringen, nur ernährend und geeignet sind, Absonderungen zu liefern; dass aber die Be-

wegungen dieser Fluida zu langsam sind, um die Erscheinungen der Muskelbewegung, des Gefühls oder des Denkens hervorbringen zu können.

Geleitet von diesen Betrachtungen, welche die Einbildungskraft in gewisse Grenzen einschränken, die sie nicht überschreiten darf, will ich vorerst zeigen, wie dem Anscheine nach die Natur dazu gelangt ist, das Organ des Gefühls und vermittelst desselben die erzeugende Kraft der Handlungen zu schaffen; ich werde dann darlegen, wie mit Hülfe eines besondern Organs für den Verstand Ideen, Gedanken, Urtheile, Gedächtniss, u. s. w., bei den Thieren, welche dieses Organ besitzen, zu Stande kommen können.

I. Capitel.

Ueber das Nervensystem, seine Entstehung und die verschiedenartigen Funktionen, welche es ausführen kann.

Das Nervensystem des Menschen und der vollkommensten Thiere besteht aus verschiedenen, besondern, deutlich unterschiedenen Organen und sogar, je nach seiner Vervollkommnung, aus verschiedenen Organsystemen, die in einem innigen Zusammenhange miteinander stehen und ein sehr zusammengesetztes Ganzes bilden. Man hat angenommen, dass die Zusammensetzung dieses Systems überall dieselbe sei, mit Ausnahme der mehr oder weniger grossen Entwickelung seiner Theile und mit Ausnahme der Verschiedenheiten in der Grösse, Lage und Gestalt dieser Theile, welche die verschiedenen Organisationen der Thiere erfordert haben. Daher wurden alle die verschiedenartigen Funktionen, welche dasselbe bei den vollkommensten Thieren ausführt, als seiner Existenz in der thierischen Organisation eigenthümlich betrachtet.

Diese Betrachtungsweise des Nervensystems kann uns nicht aufklären über die Natur dieses Organsystems, über das, was es nothwendigerweise ursprünglich ist, über die wachsende Zusammensetzung seiner Theile in dem Masse, als die thierische Organisation sich verwickelt und vervollkommnet hat, über die neuen Fähigkeiten endlich, welche es den Thieren, die damit versehen sind, je nachdem seine Zusammensetzung grösser geworden ist, giebt. Im Gegentheil, anstatt den Physiologen Aufklärungen über diese verschiedenen Gegenstände zu liefern, führt sie dieselben dahin, überall dem Nervensystem in verschiedenen Vollkommenheitsgraden die nämlichen Fähigkeiten zuzuschreiben, welche es den

vollkommensten Thieren giebt, was nicht die geringste Begründung haben kann.

Ich will also zu beweisen versuchen: 1° dass nicht alle Thiere allgemein dieses Organsystem besitzen können; 2° dass dasselbe in seiner ursprünglichen Beschaffenheit und folglich in seiner grössten Einfachheit den Thieren, welche es besitzen, blos die Fähigkeit der Muskelbewegung giebt; 3° dass es dann, wenn es in seinen Theilen zusammengesetzter ist, den Thieren die Muskelbewegung und noch dazu das Gefühl verleiht; 4° endlich dass es, wenn es in allen seinen Theilen vollständig ist, den damit ausgestatteten Thieren, die Fähigkeit der Muskelbewegung giebt, ferner die, Sensationen zu erfahren und die, sich Ideen zu bilden, diese Ideen mit einander zu vergleichen, Urtheile hervorzubringen, mit einem Wort, je nach der Stufe der Vollkommenheit ihrer Organisation mehr oder weniger entwickelten Verstand zu haben.

Bevor wir die Begründung dieser verschiedenen Betrachtungen beweisen, wollen wir zuerst sehen, welches die allgemeine Idee sein kann, die wir uns von der Natur und der Anordnung der verschiedenen Theile des Nervensystems bilden müssen.

Dieses System besteht in allen thierischen Organisationen, in denen es vorkommt, in einer Hauptmarkmasse die entweder in getrennte Theile getheilt oder in irgend einer Weise in einen einzigen zusammengezogen ist, und aus Nervenfasern, welche sich zu dieser Masse begeben.

In die Zusammensetzung aller dieser Organe gehen drei Arten von Substanzen von sehr verschiedener Natur ein, nämlich:

1° Eine sehr weiche Marksubstanz von besonderer Natur.

2° Eine sehnige Hülle, welche diese Marksubstanz umschliesst, für ihre Verlängerungen und Fasern, selbst für die zartesten, Scheiden liefert und deren Natur und Eigenthümlichkeiten nicht die nämlichen sind, wie diejenigen des Markes, das von ihr umschlossen wird.

3° Ein sichtbares und sehr feines Fluidum, das sich in der Marksubstanz bewegt, ohne bemerkliche Höhlungen zu erfordern und welches seitlich durch die Scheide zurückgehalten wird, die es nicht durchdringen kann.

Dies sind die drei Arten von Substanzen, welche das Nervensystem zusammensetzen und welche durch ihre Anordnung, ihre Beziehungen und die Bewegungen des feinen Fluidums, welches die Theile dieses Systems enthalten, die erstaunlichsten organischen Erscheinungen hervorbringen.

Man weiss, dass die Marksubstanz der Organe, um die es sich handelt, eine sehr weiche, innerlich weisse, an ihrer äussern Rinde grauliche, nicht sensible Medullarsubstanz ist, die von albuminös-gallertartiger Natur zu sein scheint. Sie bildet mit Hülfe ihrer sehnigen Scheiden Fasern und Stränge, die sich zu beträchtlicheren Massen von der nämlichen Medullarsubstanz begeben, welche den (einfachen oder getheilten) Herd oder Beziehungsmittelpunkt des Systems enthalten.

Für die Ausführung der Muskelbewegung oder für diejenige der Sensationen muss das Organsystem, das dazu bestimmt ist, solche Funktionen auszuführen, nothwendigerweise einen Herd oder Beziehungsmittelpunkt für die Nerven haben. Im erstern Falle in der That geht das feine Fluidum, welches seinen Einfluss auf die Muskeln ausüben soll, von einem gemeinschaftlichen Herde aus, um sich zu den Theilen zu begeben, die es in Thätigkeit setzen soll; und im zweiten Falle geht dasselbe Fluidum, bewegt durch die afficirende Ursache, vom Ende des afficirten Nerven aus, um sich zu dem Beziehungsmittelpunkt zu begeben und in ihm die Erschütterung zu erzeugen, welche die Sensation hervorruft.

Es ist also, damit das System, um das es sich handelt, seine Funktionen, welcher Art sie auch sein mögen, ausführen kann, absolut ein Herd oder Beziehungsmittelpunkt, zu dem sich die Nerven begeben, nöthig, und wir werden sogar sehen, dass die Thätigkeiten des Verstandesorgans ohne denselben dem Individuum nicht fühlbar werden könnten. Dieser Beziehungsmittelpunkt nun befindet sich in irgend einem Theile der Hauptmedullarmasse, welche immer die Grundlage des Nervensystems bildet.

Die Fasern und Stränge, von denen ich soeben gesprochen habe, sind die Nerven; und die Hauptmarkmasse, welche den Beziehungsmittelpunkt des Systems enthält, bildet bei gewissen wirbellosen Thieren entweder isolirte Ganglien, oder ein knotiges Bauchmark; bei den Wirbelthieren bildet sie das Rückenmark und das verlängerte Mark, sowie das Gehirn, welches mit letzterem verbunden ist.

Ueberall wo ein Nervensystem, sei es auch noch so einfach oder unvollkommen, vorhanden ist, findet sich immer diese Hauptmarkmasse in irgend einer Gestalt vor, weil sie die Grundlage dieses Systems bildet und weil sie für dasselbe wesentlich ist.

Man wird, um diese thatsächliche Wahrheit zu leugnen, vergeblich behaupten:

1° „Dass man das Gehirn einer Schildkröte, eines Frosches vollständig entfernen kann, ohne dass diese Thiere durch ihre Bewegungen beweisen, dass sie keine Sensationen und keinen Willen mehr haben.“ Darauf werde ich antworten, dass man bei dieser Operation nur einen Theil der Hauptmarkmasse zerstört und zwar nicht denjenigen, welcher den Beziehungsmittelpunkt oder das sensorium commune enthält, denn die beiden Hemisphaeren, welche die Hauptmarkmasse dessen, was man das Gehirn nennt, bilden, enthalten ihn nicht.

2° „Dass es Insekten und Würmer giebt, welche, wenn sie in zwei oder mehrere Stücke zerschnitten werden, in demselben Augenblicke zwei oder mehrere Individuen bilden, von denen jedes sein Sensationssystem und seinen eigenen Willen hat.“ Auch darauf werde ich antworten, dass die erwähnte Thatsache hinsichtlich der Insekten unbegründet ist; dass keine bekannte Erfahrung constatirt, dass man, wenn man ein Insekt in zwei Stücke zerschneidet, zwei Individuen erhalten kann, die beide lebensfähig sind. Selbst wenn dies auch der Fall wäre, so hätte jede Hälfte des zerschnittenen Insektes doch noch in seinem Theile von dem knotigen Bauchmark eine Hauptmarkmasse.

3° „Dass, je gleichmässiger die Nervenmarkmasse vertheilt ist, die Rolle der centralen Theile um so unwesentlicher ist.“ *) Darauf endlich werde ich antworten, dass diese Behauptung ein Irrthum ist; dass sie sich nicht auf Thatsachen stützt, und dass man sie nur aufgestellt hat, weil man die Natur der Funktionen des Nervensystems nicht erkannt hat. Die Sensibilität ist keineswegs eine Eigenthümlichkeit der Nervensubstanz oder irgend einer andern Substanz und das Nervensystem kann nur dann existiren und seine Funktionen, seien sie auch noch so unbedeutend, nur dann ausüben, wenn es aus einer Hauptmarkmasse besteht, von welcher Nervenfasern ausgehen.

Nicht nur kann das Nervensystem nicht existiren, und keine Funktion, sei sie auch noch so unbedeutend, ausführen, wenn es nicht aus einer Hauptmarkmasse besteht, welche, um die Erregung der Muskelbewegung zu besorgen, einen oder mehrere Herde enthält und von der verschiedene Nerven ausgehen, die sich zu den Theilen bewegen, sondern wir werden auch überdies im dritten Capitel sehen,

*) Siehe Cuvier's Anatomie comparée, t. II, p. 94 und die Recherches sur le Système nerveux, von Gall und Spurzheim, p. 22.

dass die Fähigkeit zu fühlen bei einem Thiere nur dann vorhanden sein kann, wenn die eben erwähnte Markmasse einen einzigen Herd, mit einem Wort, einen Beziehungsmittelpunkt enthält, zu dem sich die Nerven des Empfindungssystems von allen Seiten her begeben.

Zwar leugnen, da es äusserst schwierig ist, diese Nerven bis zu ihrem Beziehungsmittelpunkt zu verfolgen, mehrere Anatomen die Existenz dieses gemeinsamen, für die Erzeugung des Gefühls wesentlichen Herdes; sie halten dieses letztere für ein Attribut aller Nerven und sogar ihrer kleinsten Theile; um endlich ihre besondere Meinung hinsichtlich des Nichtvorhandenseins des Beziehungsmittelpunktes im Empfindungssystem zu stützen, nehmen sie an, dass das Bedürfniss, die Seele an einen isolirten Punkt zu verlegen, die Vorstellung dieses gemeinsamen Herdes, dieses umgrenzten Ortes, zu dem alle Sensationen hingeleitet werden, hervorgerufen habe.

Man braucht blos anzunehmen, dass der Mensch eine unsterbliche Seele besitze, um für immer der Untersuchung über den Sitz und die Grenzen dieser Seele in seinem individuellen Körper, sowie über ihren Zusammenhang mit den Erscheinungen seiner Organisation enthoben zu sein. Alles was man in dieser Hinsicht wird behaupten können, wird immer unbegründet und blosse Einbildung sein.

Wenn wir uns mit der Natur beschäftigen, so soll sie einzig und allein Gegenstand unserer Studien sein und sollen wir auch blos die Thatsachen, die sie uns darbietet, untersuchen, um die Entdeckung der physischen Gesetze, welche die Entstehung dieser Thatsachen regieren, anzustreben; wir sollen endlich nie die Betrachtung übernatürlicher Gegenstände, über die wir unmöglich je etwas Sicheres wissen können, an unseren Vernunftschlüssen Theil nehmen lassen.

Da ich, der ich die Organisation nur betrachte, um die Ursachen der verschiedenen Fähigkeiten der Thiere kennen zu lernen, überzeugt bin, dass viele von diesen Thieren Gefühl besitzen und dass es unter diesen letzteren welche giebt, die Ideen haben und Verstandesthätigkeiten ausführen, so glaube ich, die Ursachen dieser Erscheinungen nur in denjenigen, welche physisch sind, suchen zu müssen. Zu dieser Consequenz, die mir bei meinen Untersuchungen Gesetz ist, füge ich hinzu, dass ich überzeugt bin, dass die Fähigkeit zu fühlen keiner Art von Materie eigenthümlich sein kann und dass ich zugleich auch überzeugt bin, dass diese Fähigkeit bei den Organismen, die sie besitzen, nur in einer allgemeinen Wirkung besteht, welche in einem dazu geeigneten Organsystem hervorge-

bracht wird, und dass diese Wirkung nur dann zu Stande kommen kann, wenn dieses System einen einzigen Herd, kurz einen Beziehungsmittelpunkt besitzt, von welchem alle sensiblen Nerven ausgehen.

Hinsichtlich der Wirbelthiere scheint das sensorium commune, d. h. der Beziehungsmittelpunkt der Nerven, welche die Erscheinung der Sensibilität bewirken, am vordern Ende des Rückenmarkes, oder sogar im verlängerten Marke oder vielleicht in seinem ringförmigen Fortsatze zu sein; denn diese Nerven scheinen an irgend einer Stelle der Basis des Gehirns oder dessen, was man so nennt, zu endigen. Wenn dieser Beziehungsmittelpunkt tief im Innern des Gehirnes liegen würde, so würden dann die Acephalen, oder diejenigen, bei denen das Gehirn zerstört ist, kein Gefühl besitzen und könnten sogar nicht leben.

Aber dem ist nicht so; bei den Thieren, welche Verstandesfähigkeiten besitzen, befindet sich der für das Gefühl wesentliche Herd nur an einer Stelle der Basis dessen, was man das Gehirn derselben nennt; denn man giebt diesen Namen der ganzen in der Schädelhöhle enthaltenen Markmasse. Indessen müssen die beiden Hemisphaeren, welche man mit dem Gehirn vermischt, von diesem unterschieden werden, weil sie zusammen ein besonderes diesem Gehirn beigefügtes Organ bilden, weil sie ganz besondere Funktionen ausüben und weil sie nicht den Beziehungsmittelpunkt des Empfindungssystemes enthalten.

Was thut es, dass das wahre Gehirn, d. h. der Marktheil, welcher den Herd der Sensationen enthält und zu welchem sich die Nerven der besondern Sinne begeben, beim Menschen und bei den Thieren, welche Verstand haben, wegen des Angrenzens oder der Verbindung dieses Gehirns mit den beiden dasselbe bedeckenden Hemisphaeren schwer zu erkennen und zu bestimmen ist; es ist nichtsdestoweniger wahr, dass diese Hemisphaeren, hinsichtlich der Funktionen, die sie ausüben, ein ganz besonderes Organ bilden.

In der That werden die Ideen, Urtheile, Gedanken u. s. w. nicht im eigentlichen Gehirne gebildet, sondern es können diese organischen Thätigkeiten blos in dem ihm beigefügten Organe, welches von den beiden Hemisphaeren gebildet wird, ausgeführt werden.

Auch die Sensationen werden nicht in den Hemisphaeren, von denen wir sprechen, erzeugt; diese haben an ihrer Bildung keinen Antheil und das Empfindungssystem existirt in der That bei Thieren, deren Gehirn nicht mit diesen gefalteten Hemisphaeren versehen ist;

auch können diese Organe grosse Störungen erfahren, ohne dass das Gefühl und das Leben darunter leiden.

Kehren wir nun zu den allgemeinen Betrachtungen zurück, welche die Zusammensetzung der verschiedenen Theile des Nervensystems betreffen.

Es haben also sowohl die Nervenfasern und Nervenstränge, als das knotige Längsmark, das Rückenmark, das verlängerte Mark, das kleine Gehirn, das grosse Gehirn und seine Hemisphaeren, wie ich schon gesagt habe, eine häutige und sehnige Hülle, die ihnen als Scheide dient und die vermöge ihrer Natur das besondere Fluidum, welches sich in ihnen verschiedentlich bewegt, in der Marksubstanz zurückhält; an den Enden dieser Nerven in den Theilen aber sind diese Scheiden offen und ermöglichen die Communication des Nerven fluidums mit diesen Theilen.

Alles, was die Zahl, Gestalt und Lage der eben angeführten Theile anlangt, gehört zur Anatomie; man findet eine eingehende Darstellung davon in den Werken, welche von diesem Theile unserer Kenntnisse handeln. Da ich mich nun hier darauf beschränke, das Nervensystem im Allgemeinen und in seinen Fähigkeiten zu betrachten und zu untersuchen, wie die Natur zur Bildung desselben bei den Thieren, die es besitzen, gelangt ist, so brauche ich nicht in die über die Theile dieses Systems bekannten Einzelheiten einzutreten.

Die Entstehung des Nervensystems.

Man kann gewiss die Bildungsweise nicht sicher bestimmen, die die Natur angewendet hat, um das Nervensystem bei den Thieren, die es besitzen, hervorzubringen; es ist aber sehr wohl möglich, die Bedingungen, d. h. die Verhältnisse zu erkennen, die nothwendig waren, damit diese Bildungsart ausgeführt werden konnte. Hat man also diese Verhältnisse erkannt und in Erwägung gezogen, so kann man einsehen, wie die Theile dieses Systems gebildet und mit dem feinen Fluidum versehen werden konnten, welches sich in ihrem Innern bewegt und es ihnen ermöglicht, die ihnen eigenthümlichen Funktionen auszuführen.

Man muss annehmen, dass, als die Natur die thierische Organisation genügende Fortschritte hatte machen lassen, damit das wesentliche Fluidum der Thiere sehr animalisirt werden und die albuminös-gallertartige Substanz sich bilden konnte, diese vom Hauptfluidum des Thieres (vom Blute oder dem, was dasselbe vertritt)

abgesonderte Substanz dann an irgend einer Körperstelle abgelagert wurde; die Beobachtung nun constatirt, dass dies zuerst in Gestalt mehrerer kleiner, isolirter Massen und dann in Gestalt einer ansehnlichen zu einem knotigen, beinahe die ganze Körperlänge des Individuums erreichenden Strang verlängerten Masse geschah.

Das durch die Gegenwart dieser Masse von albuminös-gallertartiger Substanz modificirte Zellgewebe liefert ihr dann die Scheide, von der sie umgeben ist, sowie diejenigen ihrer verschiedenen Verlängerungen und Fasern.

Wenn ich nun die sichtbaren Fluida betrachte, die sich im Körper der Thiere bewegen oder circuliren, so bemerke ich, dass diese Fluida bei den einfachst organisirten Thieren eine viel weniger complicirte Zusammensetzung haben, als bei den vollkommensten Thieren. Das Blut eines Säugethieres ist ein zusammengesetzteres, animalisirteres Fluidum als der weissliche Saft des Körpers der Insekten, und dieser Saft ist ein zusammengesetzteres Fluidum als der beinahe wässrige Saft, welcher sich in dem Körper der Polypen und in dem der Infusorien bewegt.

Da dem so ist, so bin ich berechtigt, zu glauben, dass diejenigen unsichtbaren und unenthaltbaren Fluida, welche die Reizbarkeit und die Lebensbewegungen bei den unvollkommensten Thieren unterhalten und sich auch bei den Thieren, deren Organisation schon sehr zusammengesetzt und vervollkommnet ist, vorfinden, hier hinlänglich stark modificirt werden, um in enthaltbare, obschon immer unsichtbare Fluida verwandelt werden zu können.

Es scheint in der That, dass ein besonderes, unsichtbares und sehr feines, aber durch seinen Aufenthalt im Blute der Thiere modificirtes Fluidum sich von diesem unaufhörlich lostrennt, um sich in den Nervenmarkmassen zu verbreiten und in ihnen unaufhörlich dasjenige reparirt, welches bei den verschiedenen Thätigkeiten des Organsystems, das es enthält, verbraucht wird.

Die Marksubstanz der Theile des Nervensystems und das feine Fluidum, welches sich in dieser Marksubstanz bewegen kann, werden sich also in der thierischen Organisation erst gebildet haben, als ihre Zusammensetzung die Bildung dieser Stoffe veranlassen konnte.

In der That, sowie die innern Fluida der Thiere sich fortschreitend in dem Masse, als die Zusammensetzung und Vervollkommnung der Organisation Fortschritte machten, modificirt, animalisirt und zusammengesetzt haben, ebenso haben sich die Organe und die festen oder enthaltenden Theile des thierischen Körpers in

derselben Weise und durch dieselbe Ursache allmälig zusammengesetzt und vermannigfaltigt. Das nach seiner Ausscheidung aus dem Blute enthaltbar gewordene Nervenfluidum hat sich nun in der albuminös-gallertartigen Substanz des Nervenmarks verbreitet, weil diese Substanz ihrer Natur nach eine Leiterin desselben d. h. geeignet war, dasselbe aufzunehmen und ihm zu gestatten, sich mit Leichtigkeit in ihrer Masse zu bewegen; und dieses Fluidum ist in ihr zurückgehalten worden durch die sehnigen Scheiden, welche dieses Nervenmark umhüllen, weil die Natur dieser Scheiden es diesem Fluidum unmöglich macht sie zu durchdringen.

Von da an hat das Nervenfluidum, das überall in dieser Marksubstanz, welche ursprünglich getrennte Ganglien und dann einen Strang bildete, vorhanden war, durch seine Bewegungen wahrscheinlich Theile derselben ausgedehnt, die sich zu Fasern verlängert haben. Diese Fasern bilden die Nerven. Man weiss, dass sie ihren Anfang im Beziehungsmittelpunkte nehmen, indem sie paarig entweder von einem knotigen Längsmark, oder von einem Rückenmark, oder von der Basis des Gehirns ausgehen und dass sie in verschiedenen Körpertheilen endigen.

Dies ist ohne Zweifel die Art der Entstehung des Nervensystems. Die Natur hat zuerst, als die Zusammensetzung der thierischen Organisation ihr die Mittel dazu lieferte, mehrere kleine Massen von Marksubstanz hervorgebracht; dann hat sie dieselben zu einer Hauptmasse zusammengezogen und das enthaltbar gewordene Nervenfluidum hat sich sogleich in dieser Masse verbreitet und ist durch die Nervenscheiden zurückgehalten worden; dann liess es durch seine Bewegungen aus dieser Markmasse die Nervenfasern und Nervenstränge entstehen, die von ihr ausgehen, um sich zu den verschiedenen Körpertheilen zu begeben.

Man ersieht daraus, dass in keinem Thiere Nerven existiren können, wenn in ihm nicht eine Markmasse vorhanden ist, die den Herd oder Beziehungsmittelpunkt derselben enthält, und dass folglich einige isolirte, weissliche Fasern, die nicht von einer ansehnlichern Markmasse ausgehen, nicht als Nerven betrachtet werden können.

Ich füge zu diesen Betrachtungen über die Entstehung des Nervensystems hinzu, dass, wenn die Marksubstanz vom Hauptfluidum des Thieres abgesondert worden ist und unaufhörlich abgesondert wird, man einsehen muss, dass bei den Thieren mit rothem Blut die capillaren Enden gewisser arterieller Gefässe diese Marksubstanz

absondern, repariren und ernähren; und da die Enden dieser arteriellen Gefässe von den Enden gewisser venöser Gefässe begleitet sein müssen und alle diese Enden der Gefässe, die ein gefärbtes Blut enthalten, ein wenig in die Marksubstanz, welche diese Gefässe hervorgebracht haben, eingesenkt sind, so muss sich daraus ergeben, dass diese Marksubstanz an ihrem äussern Theile graulich erscheinen wird; bisweilen sogar, in Folge der Entwicklung gewisser Theile, die im Gehirne in dem Masse stattfanden, als sich sein Bau verwickelte, sind die ernährenden Organe tief eingedrungen, so dass die graue Marksubstanz an gewissen Orten eine centrale Lage einnimmt und zum grossen Theile von der weissen umhüllt wird.

Ich füge ferner hinzu, dass, wenn die Enden gewisser arterieller Gefässe die Marksubstanz des Nervensystems abgesondert haben und dieselbe dann ernähren, diese Enden in gleicher Weise das Nervenfluidum, welches sich vom Blute ausscheidet, beständig in diese Markmasse, die so geeignet ist, es aufzunehmen, entleeren konnten.

Ich werde endlich diese Betrachtungen mit einigen von denjenigen abschliessen, welche die Entwicklung der Hauptmarkmasse, sowie die Bauchung und die Entfaltung gewisser Abschnitte dieser Masse betreffen, die in dem Grade eintreten, als die besondern Systeme, welche das gemeinsame und vollkommene Nervensystem zusammensetzen, sich gebildet und entwickelt haben.

In der Hauptmarkmasse jedes Nervensystems muss der besondere Abschnitt, der gewissermassen den übrigen Theil dieser Masse hervorbrachte, nicht nothwendigerweise einen grössern Umfang zeigen als die andern Abschnitte derselben Masse, die aus ihm entstanden sind, denn die Dicke und der Umfang der andern Abschnitte dieser Markmasse stehen immer in Beziehung zu dem Gebrauche, den das Thier von den Nerven macht, die davon ausgehen. Ich habe hinlänglich bewiesen, dass alle andern Organe in demselben Falle sind: je mehr sie gebraucht werden, desto mehr entwickeln und vergrössern sie sich und desto kräftiger werden sie. Weil man dieses Gesetz der thierischen Organisation nicht erkannt oder denselben keine Aufmerksamkeit geschenkt hat, gewann man die Ueberzeugung, dass der Abschnitt der Markmasse, welcher die andern Abschnitte dieser Masse hervorbrachte, nicht weniger voluminös sein könne als diejenigen, welche aus ihm entstanden sind.

Bei den Wirbelthieren besteht die Hauptmarkmasse aus dem Gehirn und seinen accessorischen Theilen, aus dem verlängerten

Mark und aus dem Rückenmark. Es scheint nun, dass das verlängerte Mark wirklich der Abschnitt dieser Masse ist, welcher die andern hervorbrachte, denn von diesem Abschnitte gehen die Markanhänge (die Schenkel und Pyramiden) des kleinen Gehirns und des Gehirns, das Rückenmark und endlich die Nerven der besondern Sinne aus. Indessen ist das verlängerte Mark im Allgemeinen weniger umfangreich oder weniger dick als das Gehirn, das es hervorgebracht hat oder als das Rückenmark, welches aus ihm entstanden ist.

Da einerseits das Gehirn und seine Hemisphaeren für die Vorgänge des Gefühls und für diejenigen des Verstandes gebraucht werden, während das Rückenmark nur zur Erregung der Muskelbewegungen*) und zur Ausführung der organischen Funktionen dient, und da anderseits der stark unterhaltene Gebrauch und die Uebung der Organe dieselben ausserordentlich entwickelt, so muss daraus folgen, dass beim Menschen, der seine Sinne und seinen Verstand beständig gebraucht, das Gehirn und seine Hemisphaeren sich beträchtlich vergrössern müssen, während das im Allgemeinen schwach gebrauchte Rückenmark nur eine mässige Grösse erlangen kann. Da endlich bei den hauptsächlichen Muskelbewegungen des Menschen die Beine und die Arme am meisten thätig sind, so müssen in seinem Rückenmarke an den Stellen, wo die Beinnerven und die Armnerven abgehen, ansehnliche Anschwellungen vorhanden sein, was die Beobachtung in der That bestätigt.

Bei denjenigen Wirbelthieren hingegen, welche einen nur mässigen Gebrauch von ihren Sinnen und besonders von ihrem Verstande machen und deren hauptsächliche Thätigkeit die Muskelbewegung ist, haben das Gehirn und besonders seine beiden Hemisphaeren sich nur wenig entwickeln können, während ihr Rückenmark eine ziemlich ansehnliche Dicke hat erlangen müssen. Auch die Fische, deren Thätigkeiten beinahe nur in Muskelbewegung bestehen, haben dementsprechend ein sehr dickes Rückenmark und ein sehr kleines Gehirn.

Unter den wirbellosen Thieren haben diejenigen, welche anstatt eines Rückenmarkes ein Längsmark haben, nämlich die Insekten, Arachniden, Crustaceen u. s. w. dieses knotige Mark in seiner

*) Hinsichtlich des Rückenmarks, das den Nerveneinfluss für die Bewegungsorgane liefert, weiss man durch neuerliche Versuche, dass diejenigen Gifte, welche auf dieses Mark einwirken, in der That Convulsionen und Anfälle von Starrkrampf verursachen, bevor sie den Tod herbeiführen.

ganzen Länge; weil diese Thiere sich viel bewegen, so sind in demselben je an den Stellen, wo ein Nervenpaar abgeht, Verstärkungen und folglich Anschwellungen entstanden.

Die Mollusken endlich, welche schlechte Stützpunkte für ihre Muskeln haben und welche im Allgemeinen nur langsame Bewegungen ausführen, haben weder Rückenmark, noch Längsmark und besitzen nur wenige Ganglien, von denen Nervenfasern ausgehen.

Aus dem eben Angeführten kann man schliessen, dass bei den Wirbelthieren die Nerven und die Hauptmarkmasse nicht vom obern und endständigen Theile des Gehirns deriviren können, wie das Gehirn selbst nicht ein Erzeugniss des Rückenmarkes d. h. des untern oder hintern Theiles des Nervensystemes sein kann; dass aber diese verschiedenen Theile ursprünglich von einem einzigen herrühren, der sie hervorbrachte und dass es wahrscheinlich ist, dass im verlängerten Marke, in der Nähe seines ringförmigen Vorsprungs die Bildungsstätte der Hemisphaeren des grossen Gehirns, der Schenkel des kleinen Gehirns, des Rückenmarkes und der besondern Sinne liegt.

Was thut es, dass die Markgrundlagen der Hemisphaeren beschränkt und viel weniger voluminös sind, als die Hemisphaeren selbst und dass dasselbe bei den Schenkeln des kleinen Gehirns etc. der Fall ist. Wer sieht nicht ein, dass die stufenweise Entwicklung dieser Organe gemäss ihrem grössten Gebrauche eine Entfaltung derselben hat herbeiführen können, die ihren Umfang viel beträchtlicher gemacht haben wird, als denjenigen ihrer Wurzel!

Diese Betrachtungen über die Entstehung des Nervensystems sind ohne Zweifel nur sehr allgemein; aber sie genügen für meinen Zweck und müssen meiner Ansicht nach Interesse einflössen, weil sie exact sind und mit den beobachteten Thatsachen übereinstimmen.

Die Funktionen des Nervensystems.

Das Nervensystem ist, wie man weiss, bei den vollkommensten Thieren in seinen Theilen sehr complicirt und kann folglich verschiedene Arten von Funktionen ausführen, die den betreffenden Thieren eben so viele besondere Fähigkeiten geben. Bevor wir nun beweisen, dass dieses System gewissen Thieren eigenthümlich und nicht allen gemeinsam ist und bevor wir angeben, welches diejenigen Fähigkeiten sind, die es je nach der Ausbildung der Organisation der Thiere verschaffen kann, ist es von Wichtigkeit, einiges über die

Funktionen sowie über die Fähigkeiten zu sagen, die sich daraus ergeben und deren es vier verschiedene Arten giebt, nämlich:

1° Die Fähigkeit, die Muskelthätigkeit hervorzurufen;

2° Die Fähigkeit, das Gefühl zu erzeugen, d. h. die Sensationen, welche dasselbe ausmachen;

3° Diejenige, die Erregungen des innern Gefühls hervorzubringen;

4° Diejenige endlich, die Bildung der Ideen, Urtheile, Gedanken, der Einbildungskraft, des Gedächtnisses, u. s. w. zu bewerkstelligen.

Wir wollen nun versuchen, nachzuweisen, dass die Funktionen des Nervensystems, welche jede dieser vier Arten von Fähigkeiten hervorrufen, von sehr verschiedener Natur sind und dass nicht alle Thiere, welche dieses System besitzen, dieselben allgemein ausführen.

Die Thätigkeiten des Nervensystems, welche die Muskelbewegung hervorrufen, sind vollständig unterschieden und sogar unabhängig von denjenigen, welche die Sensationen erzeugen; so kann man eine oder mehrere Sensationen erfahren, ohne dass darauf irgend eine Muskelbewegung folgt und man kann verschiedene Muskeln in Thätigkeit treten lassen, ohne dass sich daraus für das Individuum irgend eine Sensation ergiebt. Diese Thatsachen verdienen Erwähnung und ihre Begründung kann nicht bestritten werden.

Da die Muskelbewegung nicht ohne den Nerveneinfluss ausgeführt werden kann, obschon man nicht weiss, wie dieser Einfluss geschieht, so berechtigen doch viele Thatsachen anzunehmen, dass derselbe durch Ausströmung des Nervenfluidums ausgeübt wird, das sich von einem Mittelpunkte oder Behälter aus vermittelst der Nerven zu den Muskeln begiebt, welche in Thätigkeit treten sollen. Bei dieser Funktion des Nervensystems geschehen die Bewegungen des feinen Fluidums, welches die Muskeln in Thätigkeit setzt, von irgend einem Mittelpunkte oder Herde aus nach den Theilen, welche irgend eine Thätigkeit ausführen sollen.

Nicht nur um die Muskeln in Thätigkeit zu setzen, bewegt sich das Nervenfluidum von seinem Herde oder Behälter aus nach den Theilen, welche Bewegungen ausführen sollen, sondern es scheint, dass dies auch geschieht um zur Ausführung der Funktionen verschiedener Organe beizutragen, bei welchen keine deutliche Muskelbewegung stattfindet.

Da diese Thatsachen hinlänglich bekannt sind, so werde ich mich nicht länger dabei aufhalten, ich werde aber daraus schliessen,

dass der Nerveneinfluss, welcher die Muskelthätigkeit hervorruft und derjenige, welcher zur Ausführung der Funktionen verschiedener Organe beiträgt, durch eine Ausströmung des Nervenfluidums ausgeübt werden, welches von irgend einem Mittelpunkte oder Behälter aus sich nach den Theilen begiebt, die thätig sein sollen.

In Betreff dieses Gegenstandes will ich eine wohlbekannte Thatsache in Erinnerung bringen, deren Betrachtung für den Zweck, den wir jetzt im Auge haben, von Interesse ist, nämlich folgende:

Was das Nervenfluidum anlangt, welches von seinem Behälter ausgeht, um sich zu den Körpertheilen zu begeben, so steht ein Theil desselben dem Individuum zur Verfügung, welches ihn mit Hülfe der Emotismen seines innern Gefühls, wenn irgend ein Bedürfniss sie erregt, in Bewegung setzt, während der übrige Theil ohne Zuthun des Willens dieses Individuums in die Theile strömt, die für die Erhaltung des Lebens unauthörlich in Thätigkeit gesetzt werden müssen.

Es würde schlimme Folgen haben, wenn es von uns abhängen könnte, die Bewegungen des Herzens oder unserer Arterien, oder die Funktionen unserer Eingeweide und unserer Absonderungs- und Ausscheidungsorgane nach unserem Belieben einzustellen; es ist aber auch, damit wir allen unsern Bedürfnissen Genüge leisten können, von Wichtigkeit, dass ein Theil des Nervenfluidums zu unserer Verfügung stehe, um ihn zu den Theilen zu senden, die wir in Thätigkeit setzen wollen.

Es hat den Anschein, dass die Nerven, welche den Nerveneinfluss zu den vom Individuum unabhängigen Muskeln und zu den Lebensorganen leiten, eine festere und dichtere Marksubstanz haben als die andern Nerven, oder dass diese Marksubstanz irgend eine andere Eigenthümlichkeit besitzt, welche sie von der der andern unterscheidet, so dass sich das Nervenfluidum in ihr nicht nur weniger rasch bewegt und weniger frei ist, sondern auch zum grossen Theile vor jenen allgemeinen Erschütterungen, welche die Erregungen des innern Gefühls verursachen, geschützt ist. Wenn es anders wäre, so würde jede Erregung den für die wesentlichen Organe und für die Lebensbewegungen nothwendigen Nerveneinfluss stören und das Leben des Individuums gefährden.

Die Nerven hingegen, welche den Nerveneinfluss zu den vom Individuum abhängigen Muskeln leiten, gestatten dem feinen Fluidum, das sie enthalten, die Freiheit und volle Schnelligkeit seiner Bewegun-

gen, so dass die Erregungen des innern Gefühls diese Muskeln leicht in Thätigkeit setzen.

Die Beobachtung berechtigt uns anzunehmen, dass die Nerven, welche zur Erregung der Muskelbewegung dienen, vom Rückenmarke ausgehen bei den Wirbelthieren, vom knotigen Längsmarke bei denjenigen wirbellosen Thieren, welche ein solches besitzen und von isolirten Ganglien bei denjenigen, welche, weder im Besitze eines Rückenmarkes noch im Besitze eines knotigen Längsmarkes, solche Ganglien in diesem Zustande besitzen. Bei den Thieren nun, welche Gefühl besitzen, stehen diese für die Muskelbewegung bestimmten Nerven nur in einfacher Verbindung mit dem Empfindungssystem und wenn sie verletzt werden, so erzeugen sie krampfhafte Contractionen, ohne das System der Sensationen zu stören.

Man hat also Grund, zu glauben, dass unter den verschiedenen, besondern Systemen, welche das Nervensystem, wenn es vollkommen ist, zusammensetzen, dasjenige, welches zur Erregung der Muskeln verwendet wird von dem, welches zur Erzeugung des Gefühls dient, unterschieden ist.

Auch kann diejenige Funktion des Nervensystems, welche darin besteht, dass sie die Muskelthätigkeit und die Ausführung der verschiedenen Lebensfunktionen bewirkt, dies nur dadurch bewerkstelligen, dass sie das feine Fluidum der Nerven von seinem Behälter aus zu den verschiedenen Theilen sendet.

Diejenige Funktion desselben Systems aber, welche das Gefühl bewirkt, ist vermöge ihrer Natur und den Wirkungen, welche sie ausführt, von der eben angeführten sehr verschieden, denn bei der Erzeugung irgend einer Sensation, welche nicht ohne den Nerveneinfluss statthaben kann, beginnt das feine Fluidum der Nerven immer sich von der afficirten Körperstelle aus zu bewegen, pflanzt seine Bewegung bis zum Herde oder Beziehungsmittelpunkte des Systemes fort, erregt in ihm eine Erschütterung, welche sich allen Nerven, die zur Erzeugung des Gefühls dienen, mittheilt und macht es ihrem Fluidum möglich, zu reagiren, was die Sensation erzeugt.

Diese beiden Funktionsarten des Nervensystems sind von einander nicht nur dadurch unterschieden, dass bei keiner Muskelbewegung eine Sensation hervorgebracht wird und dass bei der Erzeugung irgend einer Sensation nicht nothwendigerweise eine Muskelbewegung ausgeführt wird; sondern diese Funktionen sind überdies, wie man soeben gesehen hat, auch noch dadurch verschieden,

dass bei der einen das Nervenfluidum von seinem Behälter zu den Theilen geschickt wird, während es bei der andern von den Theilen selbst zum Herde oder Beziehungsmittelpunkte des Systemes der Sensationen getrieben wird. Diese Thatsachen sind evident, obschon man die Bewegungen, durch welche sie hervorgerufen werden, nicht wahrnehmen kann.

Auch diejenige Funktion des Nervensystems, welche darin besteht, dass sie die Emotionen des innern Gefühls bewerkstelligt und welche durch eine allgemeine Erschütterung der freien Masse des Nervenfluidums ausgeführt wird, die ohne Reaction geschieht und folglich keine deutliche Sensation erzeugt, ist eine sehr besondere und von den beiden eben angeführten sehr verschiedene Funktion; bei deren Darstellung (Cap, IV) wird man sehen, dass das Studium derselben eines der wichtigsten und interessantesten ist.

Wenn die Funktion, ohne welche das Nervensystem weder die Muskeln in Thätigkeit setzen, noch zur Ausführung der organischen Funktionen beitragen könnte, von derjenigen verschieden ist, ohne welche dasselbe System das Gefühl nicht hervorbringen könnte, sowie von derjenigen, welche die Emotionen des innern Gefühls bedingt, so muss ich hervorheben, dass, wenn die Vervollkommnung dieses Systems soweit vorgeschritten ist, dass das accessorische und besondere Organ gebildet werden kann, welches aus den beiden gefalteten Hemisphaeren des Gehirns besteht, es dann die Fähigkeit hat, eine vierte Funktionsart auszuführen, welche ebenfalls von den drei erstern sehr verschieden ist.

In der That verursacht das Nevensystem mit Hülfe des accessorischen Organes, von dem ich soeben gesprochen habe, die Bildung der Ideen, Urtheile, Gedanken, des Willens, u. s. w.; Erscheinungen, welche sicherlich die drei zuerst angeführten Funktionsarten nicht hervorbringen können. Das accessorische Organ nun, in welchem Funktionen ausgeführt werden, die fähig sind, solche Erscheinungen hervorzurufen, ist wegen seiner ausserordentlichen Weichheit nur ein passives Organ und erhält keine Erregung, weil keiner seiner Theile reagiren kann; es conservirt aber die erhaltenen Eindrücke und diese Eindrücke modificiren die Bewegungen des feinen Fluidums, welches sich zwischen seinen zahlreichen Theilen bewegt.

Es ist eine geistreiche, aber durch keine hinreichenden Beweise und Motive gestützte Idee, welche Cabanis ausgedrückt hat, wenn er sagte, dass das Gehirn auf die Eindrücke, welche die Nerven ihm übermitteln, einwirke, wie der Magen auf die Nahrungsmittel, welche

die Speiseröhre in ihn entleert, dass es sie auf seine Weise verdaue, und erschüttert durch die ihm mitgetheilte Bewegung, reagire und dass aus dieser Reaction die Perception entspringe, welche dann zu einer Idee werde.

Es scheint mir dies keineswegs auf der Betrachtung der Fähigkeiten, welche das Gehirnmark haben kann, zu beruhen und ich kann mich nicht davon überzeugen, dass eine so weiche Substanz wie diejenige, um die es sich handelt, wirklich activ sei und dass man hinsichtlich derselben sagen könne, dass sie, erschüttert durch die Bewegung, die ihr mitgetheilt wird, reagire und die Perception hervorrufe.

Der Irrthum in dieser Hinsicht rührt also einerseits daher, dass dieser Gelehrte, da er das Nervenfluidum nicht in Betracht zog, sich genöthigt sah, in seinem Denken die Funktionen dieses Fluidums auf die Marksubstanz, in der es sich bewegt, zu übertragen und anderseits daher, dass er die Thätigkeiten, welche die Sensationen bedingen, mit denjenigen des Verstandes verwechselte, welche beiden organischen Erscheinungsarten ihrer Natur nach wesentlich von einander verschieden sind und von denen jede ein ganz besonderes Organsystem zu ihrer Erzeugung erfordert.

Dies sind also die vier sehr verschiedenen Funktionsarten, welche das vollkommene, d. h. vollständig entwickelte und mit seinem accessorischen Organe versehene Nervensystem ausführt; da aber die Organe, welche jede dieser Funktionen ausüben, nicht die nämlichen sind und da die verschiedenen besondern Organe nur nach und nach entstanden sind, so hat die Natur diejenigen, welche für die Muskelbewegung geeignet sind, vor denjenigen gebildet, welche die Sensationen hervorrufen und diese wiederum, bevor sie die Mittel hervorbrachte, welche die Erregungen des innern Gefühls möglich machen; sie hat endlich die Vervollkommnung des Nervensystems zu Ende geführt, indem sie dasselbe fähig machte, die Erscheinungen des Verstandes zu erzeugen.

Wir werden nun sehen, dass nicht alle Thiere ein Nervensystem haben und auch nicht alle ein solches haben können und dass überdies nicht alle diejenigen, welche dieses Organsystem besitzen, von ihm nothwendigerweise die vier Arten von Fähigkeiten, von denen soeben die Rede war, erhalten.

Das Nervensystem ist gewissen Thieren eigenthümlich.

Ohne Zweifel kann das Nervensystem nur bei den Thieren existiren; folgt aber daraus, dass alle dasselbe besitzen? Es giebt gewiss eine Menge von Thieren, deren Organisationszustand derart ist, dass sie unmöglich dieses Organsystem besitzen können; denn dieses System, das nothwendigerweise aus zwei Arten von Theilen gebildet wird, nämlich aus einer Hauptmarkmasse und aus verschiedenen Nervenfasern, die sich in ihr vereinigen, kann in der sehr einfachen Organisation einer grossen Zahl bekannter Thiere nicht existiren.

Es ist übrigens evident, dass das Nervensystem für die Existenz des Lebens nicht wesentlich ist, weil nicht alle Organismen dasselbe besitzen und weil man dasselbe vergeblich bei den Pflanzen suchen würde. Man sieht also ein, dass dieses System nur für diejenigen Thiere nothwendig geworden ist, in welchen die Natur dasselbe hervorbringen konnte.

Ich habe schon im neunten Capitel des zweiten Theils, p. 315, gezeigt, dass das Nervensystem gewissen Thieren eigenthümlich ist; ich will hier neue Beweise dafür anführen, indem ich nachweise, dass es unmöglich ist, dass alle Thiere ein solches Organsystem besitzen, woraus sich ergiebt, dass diejenigen, denen es fehlt, keine der Fähigkeiten besitzen können, welche dasselbe hervorbringt.

Wenn man gesagt hat, dass bei den Thieren, welche keine Nervenfasern besitzen (nämlich bei den Polypen und Infusorien) die Marksubstanz, welche die Sensationen hervorruft, in ihrem ganzen Körper verbreitet und mit allen Punkten desselben verschmolzen und nicht in Fasern gesondert sei, und dass daraus folge, dass jedes Fragment dieser Thiere zu einem mit seinem besondern Ich versehenen Individuum werde, so hatte man sich wahrscheinlich die Natur jeder organischen Funktion nicht klar gemacht, welche immer von den Beziehungen zwischen enthaltenden Theilen und enthaltenen Fluida und von irgend welchen aus diesen Beziehungen resultirenden Bewegungen herrühren. Man war hauptsächlich nicht von der Kenntniss dessen durchdrungen, was bei den Funktionen des Nervensystems wesentlich ist; man wusste nicht, dass diese Funktionen nur dadurch ausgeführt werden, dass sie die Bewegung oder den Transport eines feinen Fluidums von einem Herde nach den Theilen oder von den Theilen nach dem Herde selbst bewerkstelligen.

Das Nervensystem kann also nur dann existiren und seine

Funktionen, seien sie auch noch so unbedeutend, nur dann ausführen, wenn es aus einer Markmasse besteht, in welcher sich ein Herd für die Nerven befindet und überdies aus Nervenfasern, welche sich zu diesem Herde begeben. Ueberdies ist die Fähigkeit, Sensationen zu erzeugen, weder der Marksubstanz noch irgend einer andern Substanz eigenthümlich, was ich im dritten Capitel dieses Theiles zu beweisen hoffe; angenommen, dass diese Marksubstanz mit allen Punkten des Körpers eines Thieres verschmolzen wäre, so würde dieselbe also doch nicht das Gefühl in demselben hervorbringen können.

Wenn das Nervensystem in seiner einfachsten Beschaffenheit nothwendigerweise aus zwei Arten von Theilen zusammengesetzt ist, nämlich aus einer Hauptmarkmasse und aus Nervenfasern, welche sich zu derselben begeben, so sieht man leicht ein, dass die thierische Organisation, welche mit der Monade beginnt, welche bekanntlich das einfachste und unvollkommenste der bekannten Thiere ist, in ihrer Zusammensetzung viele Fortschritte machen musste, bevor die Natur dazu gelangen konnte, in ihr ein solches Organsystem, selbst ein auch noch so unvollkommenes, zu bilden. Indessen ist dieses System da, wo es zuerst auftritt, in seiner Zusammensetzung und Vollkommenheit noch weit von dem entfernt, was es bei den vollkommensten Thieren ist; und da, wo es entstehen konnte, hatte die thierische Organisation in ihrer Entwicklung und Zusammensetzung schon viele Fortschritte gemacht.

Um uns von dieser Wahrheit zu überzeugen, wollen wir die Wirkungen des Nervensystems in jeder seiner hauptsächlichen Entwicklungsphasen untersuchen.

Das Nervensystem erzeugt in seiner einfachsten Beschaffenheit nur die Muskelbewegung.

Ich kann zwar über diesen Gegenstand blos eine Ansicht darbieten, die sich aber auf Betrachtungen stützt, die so wichtig und geeignet sind, entscheidend zu sein, dass man sie wenigstens für eine moralische Wahrheit halten kann.

Wenn man den Gang aufmerksam betrachtet, den die Natur eingeschlagen hat, so wird man überall sehen, dass sie, um ihre Erzeugnisse zu bilden und hervorzubringen, Nichts plötzlich oder unvermittelt ausgeführt hat, sondern dass sie Alles fortschreitend, d. h. durch stufenweise und unmerkliche Entwickelung gethan hat; folglich sind alle Wirkungen und alle Veränderungen, die sie bewirkt,

offenbar überall diesem Gesetze des Fortschreitens, welches ihre Thätigkeiten regiert, unterworfen.

Wenn man die Verrichtungen der Natur genau verfolgt, so wird man in der That sehen, dass sie alle Theile, alle Organe der Thiere allmälig und nach und nach gebildet hat, dass sie dieselben fortschreitend ausgebildet und vervollkommnet hat und dass sie alle innern Fluida der Thiere allmälig modificirt, animalisirt und mehr und mehr zusammengesetzt hat, so dass mit der Zeit Alles, was wir hinsichtlich derselben beobachten, seinen vollständigen Abschluss fand.

Das Nervensystem ist in seiner ursprünglichen Beschaffenheit, d. h. da, wo es zu existiren beginnt, sicherlich höchst einfach und unvollkommen. Das hat es mit allen andern speciellen Organen gemein, welche ebenfalls bei ihrem ersten Auftreten sich im Zustande der grössten Unvollkommenheit befinden. Man kann nun nicht daran zweifeln, dass das Nervensystem in seiner grössten Einfachheit den Thieren, welche es in diesem Zustande besitzen, Fähigkeiten ertheilt, die weniger zahlreich und weniger hervorragend sind als diejenigen, welche dasselbe System den vollkommensten Thieren verschafft, in denen es seine grösste Zusammensetzung erlangt hat und mit seinen accessorischen Theilen versehen ist. Man braucht blos die diesbezüglichen Thatsachen aufmerksam zu beobachten, um die Begründung dieser Betrachtung zu erkennen.

Ich habe schon bewiesen, dass das Nervensystem in seiner einfachsten Beschaffenheit nothwendigerweise aus zwei Arten von Theilen besteht, nämlich aus einer Hauptmarkmasse und aus Nervenfasern, welche sich in dieser Masse vereinigen; diese Markmasse kann aber zuerst existiren, ohne irgendwelche besondere Sinne hervorzubringen und sie kann in isolirte Theile getheilt sein, zu denen sich Nervenfasern begeben.

Es scheint, dass dies bei den Thieren der Klasse der Strahlthiere oder wenigstens bei denjenigen der Abtheilung der Echinodermen der Fall ist, bei welchen man das Nervensystem entdeckt zu haben behauptet, und bei denen dasselbe nur aus isolirten Ganglien bestehen soll, die miteinander durch Fasern verbunden sind und welche andere Fasern an die Theile abgeben.

Wenn die Beobachtungen hinsichtlich dieses Verhaltens des Nervensystems begründet sind, so wird dasselbe den einfachsten Zustand dieses Systemes repräsentiren.

In diesem Falle sind mehrere Beziehungsmittelpunkte für die

Nerven d. h. ebensoviele Herde als isolirte Ganglien vorhanden; dieses System wird endlich auf dieser Stufe keine besondern Sinne hervorbringen, nicht einmal denjenigen des Gesichts, der bekanntlich der erste ist, welcher sich unzweideutig zeigt.

Ich nenne besondere Sinne jeden von denjenigen Sinnen, welche von besondern Organen, denen sie ihre Existenz verdanken, herrühren, nämlich das Gesicht, das Gehör, den Geruch und den Geschmack; was den Tastsinn anlangt, so ist er ein allgemeiner Sinn, der zwar der Typus aller andern ist, der aber kein besonderes Organ erfordert und welchen die Nerven nur dann hervorbringen, wenn sie fähig sind, Sensationen zu erzeugen.

Wir werden nun im dritten Capitel, wo wir den Mechanismus der Sensationen darstellen werden, sehen, dass keine derselben hervorgebracht werden kann, wenn nicht in Folge des Zustandes der Zusammensetzung des Nervensystems und der Einheit des für alle Nerven gemeinsamen Herdes das ganze Thier an einer allgemeinen Wirkung Theil nimmt, welche diese Sensation hervorruft. Wenn dem bei den Thieren, die das Nervensystem nur in seiner einfachsten Beschaffenheit besitzen und bei denen dieses System verschiedene Herde für die Nerven enthält, so ist, so kann keine Wirkung, keine Erschütterung für das Individuum allgemein sein und kann keine Sensation erzeugt werden und in der That bringen die isolirten Markmassen keinen besondern Sinn hervor. Wenn diese isolirten Markmassen mit einander durch Fasern in Verbindung stehen, so ist dies deshalb so, damit die freie Vertheilung des Nervenfluidums, das sie enthalten, unaufhörlich bewerkstelligt werden kann.

Sobald indessen das Nervensystem, sei es auch noch so einfach, existirt, so ist es auch schon fähig, irgend eine Funktion auszuführen; auch kann man annehmen, dass dasselbe wirklich schon solche ausführt, selbst dann, wenn es noch nicht das Gefühl hervorrufen kann.

Wenn man in Erwägung zieht, dass für die Erregung der Muskelbewegung, der geringsten Fähigkeit des Nervensystems, dieses System eine weniger verwickelte Zusammensetzung und eine geringere Ausdehnung seiner Theile haben muss, als für die Erzeugung des Gefühls, und dass verschiedene isolirte Beziehungsmittelpunkte nicht verhindern, dass das Nervenfluidum von jedem dieser besondern Herde zu den Muskeln geschickt werden kann, um seinen Einfluss auf dieselben auszuüben, so wird man einsehen, dass

sehr wahrscheinlich die Thiere, welche ein Nervensystem in seiner einfachsten Zusammensetzung besitzen, von ihm die Fähigkeit der Muskelbewegung erhalten und nichtsdestoweniger nicht wirklich Gefühl besitzen.

Die Natur scheint also bei der Einführung des Nervensystems zuerst nur isolirte Ganglien gebildet zu haben, welche mit einander durch Fasern in Verbindung stehen und welche nur an die Muskelorgane andere Fasern abgeben. Diese Ganglien sind die Hauptmarkmassen, und obschon sie miteinander durch Fasern in Verbindung stehen, so macht doch die Trennung dieser Herde die Ausführung der allgemeinen Wirkung unmöglich, die nothwendig ist, um eine Sensation zu bilden, verhindert aber die Erregung der Muskelbewegung nicht; daher haben die Thiere, welche ein solches Nervensystem besitzen, keine besonderen Sinne.

Wir haben soeben gesehen, dass das Nervensystem in seiner einfachsten Beschaffenheit nur die Muskelbewegung erzeugen konnte; wir wollen nun nachweisen, dass die Natur, indem sie dieses System immer mehr entwickelte, zusammensetzte und vervollkommnete, dazu gelangt ist, ihm nicht nur die Fähigkeit zu ertheilen, die Thätigkeit der Muskeln zu erregen, sondern überdies auch die, das Gefühl zu erzeugen.

Das in seiner Zusammensetzung weiter vorgeschrittene Nervensystem erzeugt ausser der Muskelbewegung noch das Gefühl.

Das Nervensystem ist ohne Zweifel von allen Organsystemen dasjenige, welches den Thieren, die damit ausgestattet sind, die hervorragendsten und zugleich wunderbarsten Fähigkeiten ertheilt; es kommt aber dasselbe unstreitig erst dann dazu, wenn es die ganze Entwicklung und vollkommene Zusammensetzung, deren es fähig ist, erlangt hat. Bevor dies der Fall ist, bietet es bei allen Thieren, welche Nerven und eine Hauptmarkmasse haben, verschiedene Grade in der Zahl sowohl als in der Vervollkommnung der Fähigkeiten, die es verschafft, dar.

Ich habe weiter oben gesagt, dass die Hauptmarkmasse des Nervensystems in seiner einfachsten Zusammensetzung in mehrere isolirte Theile getheilt zu sein scheint, von denen jeder einen besondern Herd für die Nerven, die sich zu ihm begeben, enthält, dass dieses System in diesem Zustande nicht zur Erzeugung der Sensationen geeignet sein kann, dass es aber die Fähigkeit hat, die Muskeln in Thätigkeit zu setzen; existirt nun dieses sehr unvoll-

kommene Nervensystem, welches man bei den Strahlthieren wahrgenommen zu haben behauptet, auch bei den Würmern? Dies ist uns unbekannt, ich habe aber nichtsdestoweniger Grund, dies anzunehmen, wofern nicht die Würmer ein durch direkte Zeugungen neu entstandener Zweig der thierischen Stufenleiter sind. Ich weiss blos, dass das Nervensystem sich bei den Thieren der auf die Würmer folgenden Klasse, ohne Schwierigkeit auffinden lässt und sich in einer wohl ausgesprochenen Gestalt zeigt und zwar viel weiter vorgeschritten in seiner Zusammensetzung und Entwickelung.

Man fängt in der That, wenn man die thierische Stufenleiter von den unvollkommensten Thieren bis zu den vollkommensten verfolgt, bis jetzt erst bei den Insekten an, das Nervensystem deutlich wahrzunehmen, weil es sich bei allen Thieren dieser Klasse wohl ausgesprochen vorfindet und ein knotiges Längsmark darstellt, das sich im Allgemeinen in der ganzen Länge des Individuums erstreckt und je nach den Insekten, bei denen man es betrachtet und ihrem Zustand als Larven oder als ausgebildete Insekten eine mannigfaltige Gestalt besitzt. Dieses Längsmark, welches an seinem vordern Theile in einem unvollständig zweilappigen Ganglion endigt, bildet die Hauptmarkmasse des Systems und von jedem seiner Knoten, welche eine verschiedene Grösse und einen verschiedenen Abstand von einander besitzen, gehen Nervenfasern aus, die sich zu den Körpertheilen begeben.

Der Knoten oder das unvollständig zweigelappte Ganglion, welches vorn das knotige Längsmark der Insekten abschliesst, muss von den andern Knoten dieses Markes unterschieden werden, weil es unmittelbar einen besondern Sinn, den des Gesichts, entstehen lässt. Dieser Schlussknoten ist also wirklich ein kleines, obschon höchst unvollkommenes Gehirn und enthält ohne Zweifel den Beziehungsmittelpunkt der sensiblen Nerven, weil der Sehnerv sich zu ihm begiebt. Vielleicht sind die andern Knoten dieses Längsmarks ebensoviele besondere Herde, welche zur Erregung der Muskelthätigkeit des Thieres dienen. Im Falle, dass diese Herde wirklich existirten, so würden sie, da sie mit einander durch einen Markstrang in Verbindung stehen, keineswegs die allgemeine Wirkung verhindern, welche allein, wie ich nachweisen werde, das Gefühl erzeugen kann.

Das Nervensystem beginnt also bei den Insekten ein Gehirn und einen einzigen Beziehungsmittelpunkt für die Erzeugung des Gefühls darzubieten. Diese Thiere besitzen also vermöge der Zusammensetzung ihres Nervensystems zwei unterschiedene Fähigkeiten,

nämlich diejenige der Muskelbewegung und überdies diejenige, Sensationen erfahren zu können. Diese Sensationen sind wahrscheinlich hier nur einfache und flüchtige Perceptionen der Gegenstände, welche sie afficiren, sie genügen aber, um das Gefühl zu bilden, obschon sie unfähig sind, Ideen zu erzeugen.

Dieser Zustand des Nervensystems, der bei den Insekten nur diese beiden Fähigkeiten hervorruft, bleibt sich bei den Thieren der fünf folgenden Klassen, nämlich bei den Arachniden, Crustaceen, Anneliden, Cirripedien und Mollusken ungefähr gleich; es bietet wahrscheinlich bei diesen keine andern Verschiedenheiten dar, als diejenigen, welche irgend eine Vervollkommnung in den beiden schon angeführten Fähigkeiten bedingen.

Ich habe nicht genug besondere Beobachtungen, um diejenigen Thiere, welche ein Nervensystem haben, das fähig ist, sie Sensationen erfahren zu lassen und diejenigen, bei denen die Emotionen des innern Gefühls erzeugt werden, angeben zu können. Vielleicht ist, sobald die Fähigkeit zu fühlen existirt, auch diejenige, welche diese Erregungen erzeugt, vorhanden; diese letztere aber ist so unvollkommen und so dunkel, dass ich glaube, sie sei nur bei den Wirbelthieren erkennbar. Gehen wir also zu der Bestimmung derjenigen Stelle der thierischen Stufenleiter über, an welcher die vierte Fähigkeitsart des Nervensystems zu existiren beginnt.

Als die Natur dazu gelangt war, das Nervensystem mit einem Gehirn zu versehen, d. h. mit einer vordern Markanschwellung, die fähig ist, wenigstens einen besondern Sinn, nämlich denjenigen des Gesichts, unmittelbar entstehen zu lassen und den Beziehungsmittelpunkt der Nerven in einen einzigen Herd zu fassen, hatte sie dadurch die Summe der Theile, welche dieses System besitzen kann, noch nicht vollständig gemacht. Sie hatte in der That noch viele Zeit auf die stufenweise Entwicklung des Gehirns zu verwenden und gelangte dazu, den Gehörsinn in ihm anzulegen, dessen erste Spuren sich bei den Crustaceen und Mollusken zeigen. Immerhin aber ist es hier noch ein sehr einfaches Gehirn, welches die Grundlage des Gefühlsorgans zu sein scheint, da die sensiblen Nerven und diejenigen der vorhandenen besondern Sinne sich alle in ihm vereinigen.

In der That zeigt das Schlussganglion, welches das Gehirn der Insekten und der Thiere der folgenden Klassen bis und mit den Mollusken bildet, obschon es im allgemeinen durch eine Furche getheilt und gewissermassen zweilappig ist, indessen noch keine

Spur von jenen beiden gefalteten und entwickelbaren Hemisphaeren, welche mit ihrer Basis das wahre Gehirn der vollkommensten Thiere, d. h. jenen Theil der den Schädel erfüllenden Markmasse bedecken und umhüllen, welcher den Herd des Empfindungssystems enthält; folglich können die den neuen und accessorischen Organen, welche ich soeben angeführt habe, eigenthümlichen Funktionen von keinem wirbellosen Thiere ausgeführt werden.

Das in allen seinen Theilen vollständige Nervensystem erzeugt die Muskelbewegung, das Gefühl, die innern Erregungen und den Verstand.

Erst bei den Wirbelthieren hat die Natur das Nervensystem in allen seinen Theilen vollständig machen können und sie hat wahrscheinlich bei den unvollkommensten von diesen Thieren (bei den Fischen) das accessorische Organ des Gehirns anzulegen begonnen, welches aus zwei gefalteten, und einander entgegengesetzten Hemisphaeren besteht, die aber mit ihrer Basis verbunden sind, mit welcher das eigentliche Gehirn, welches durch die Gegenwart des Empfindungsmittelpunkts bedingt sein muss, gewissermassen verschmolzen ist.

Dieses accessorische Organ, welches, wenn es wohl entwickelt ist, den Thieren, die es besitzen, wunderbare Fähigkeiten ertheilt, welches auf dem Gehirn aufliegt, dasselbe an seiner Basis umhüllt und sich mit ihm zu verschmelzen scheint, ist nicht von ihm unterschieden worden; denn man giebt den Namen Gehirn allgemein der ganzen Markmasse, welche in der Schädelhöhle eingeschlossen ist, ohne die wohl unterschiedenen Theile, die sie zeigt, zu berücksichtigen. Es ist indessen nothwendig, das accessorische Organ, um das es sich handelt, von dem eigentlichen Gehirn zu unterscheiden, wie schwierig auch diese Unterscheidung sein mag, weil dieses Organ Funktionen ausführt, die ihm ganz eigenthümlich sind und weil es weder für die Existenz des Gehirns, noch selbst für die Erhaltung des Lebens wesentlich ist. Es verdient also einen besondern Namen und ich glaube dasselbe Hypocephalum nennen zu können.

Dieses Hypocephalum nun ist das besondere Organ, in welchem die Ideen gebildet und alle Verstandesthätigkeiten ausgeführt werden, und das eigentliche Gehirn, jener Theil der Hauptmarkmasse, welche den Beziehungsmittelpunkt der Nerven enthält und in welchem sich die Nerven der besondern Sinne vereinigen, kann allein solche Erscheinungen nicht hervorbringen.

Wenn man als G e h i r n diejenige Markmasse betrachtet, welche den Vereinigungspunkt der verschiedenen Nerven bildet, ihren Beziehungsmittelpunkt enthält, mit einem Worte, welche den Herd in sich fasst, von wo aus das Nervenfluidum zu den verschiedenen Körpertheilen geschickt wird und denjenigen, zu dem es, wenn es irgend eine Sensation bewerkstelligt, zurückgebracht wird, dann wird es wahr sein, zu sagen, dass das Gehirn selbst bei den vollkommensten Thieren immer sehr klein ist. Wenn aber dieses Gehirn mit zwei Hemisphaeren versehen ist, so ist es, da es sich an ihrer Basis befindet, da es mit derselben gewissermassen verschmolzen ist und da diese faltigen Hemisphaeren sehr gross werden können, gebräuchlich, den Namen Gehirn der ganzen in die Schädelhöhle eingeschlossenen Markmasse zu ertheilen. Es folgt daraus, dass man diese ganze Markmasse nur als ein einziges Organ betrachtet, während es im Gegentheil deren zwei in sich begreift, welche durch die Natur ihrer Funktionen wesentlich von einander unterschieden sind.

Es ist so wahr, dass die Hemisphaeren besondere, dem Gehirn als accessorische Theile beigefügte Organe sind, dass sie für seine Existenz keineswegs wesentlich sind, worüber eine Menge bekannter Thatsachen hinsichtlich der Möglichkeit ihrer Verletzung und sogar ihrer Zerstörung, keinem Zweifel mehr Raum geben. Man sieht in der That hinsichtlich der Funktionen, welche diese Hemisphaeren ausführen, ein, dass eine Ausströmung des Nervenfluidums, das sich von seinem Behälter oder gemeinsamen Herde aus nach diesen Organen bewegt, jedes derselben in den Stand setzt, die Funktionen, zu denen sie geeignet sind, auszuüben. Auch kann man behaupten, dass nicht die Hemisphaeren selbst das besondere Fluidum zum Gehirne schicken, das es diesem möglich macht, zu wirken; denn dann würde das ganze System von ihnen abhängig sein, was nicht der Fall ist.

Aus diesen Betrachtungen folgt, dass nicht nothwendigerweise jedes Thier, welches ein N e r v e n s y s t e m hat, ein Gehirn besitzt, denn dieses letztere ist characterisirt durch die Fähigkeit, unmittelbar irgend einen Sinn, wenigstens den des Gesichts, in's Leben zu rufen; dass nicht das Gehirn eines jeden Thieres wesentlich von zwei gefalteten Hemisphaeren begleitet ist, denn die geringe Grösse seiner Masse bei den sechs letzten Klassen der wirbellosen Thiere zeigt an, dass es nur zur Erzeugung der Muskelbewegung und des Gefühls, nicht aber zu der der Verstandesthätigkeiten dienen kann;

dass endlich jedes Thier, zu dessen Gehirn noch zwei gefaltete Hemisphaeren hinzutreten, Muskelbewegung, Gefühl, die Fähigkeit innere Emotionen zu erfahren und überdies diejenige hat, sich Ideen zu bilden, Vergleichungen und Urtheile auszuführen, mit einem Wort, je nach der Entwicklungsstufe seines Hypocephalums verschiedene Verstandesthätigkeiten zu verrichten.

Wenn man seine Aufmerksamkeit hierauf richtet und darüber nachdenkt, so wird man einsehen, dass die Operationen, welche die Gedanken, das Nachdenken, etc. hervorbringen im obern und vordern Theile des Gehirns ausgeführt werden, d. h. in den verbundenen Markmassen, welche seine beiden gefalteten Hemisphaeren bilden; man wird endlich in dieser Hinsicht erkennen, dass die Operationen, um die es sich handelt, nicht an der Basis des fraglichen Organs und auch nicht an seinem untern und hintern Theile vor sich gehen. Die beiden Hemisphaeren des Gehirns, die das, was ich Hypocephalum nenne, bilden, sind also wirklich die besondern Organe in welchen die Verstandesthätigkeiten ausgeführt werden. Auch fühlt man, wenn man denkt und seine Aufmerksamkeit zu lange auf irgend etwas richtet, Schmerzen am Kopfe, besonders an den eben angeführten Stellen.

Man ersieht aus diesen verschiedenen Betrachtungen, dass unter den Thieren, welche ein Nervensystem haben,

1° Diejenigen, denen ein Gehirn und folglich besondere Sinne und ein einziger Beziehungsmittelpunkt für die Nerven fehlen, kein Gefühl, sondern blos die Fähigkeit, ihre Theile durch wahre Muskeln zu bewegen, besitzen;

2° Diejenigen, welche ein Gehirn und irgendwelche besondere Sinne haben, deren Gehirn aber jene gefalteten Hemisphaeren, welche das Hypocephalum bilden, fehlen, von ihrem Nervensystem nur zwei oder drei Fähigkeiten erhalten, nämlich die Muskelbewegungen auszuführen, die, Sensationen, d. h. einfache und flüchtige Perceptionen zu bekommen, wenn irgend ein Gegenstand sie afficirt und vielleicht auch die, innere Emotionen zu erfahren.

3° Diejenigen endlich, welche ein mit jenem accessorischen Theile, den ich Hypocephalum genannt habe, versehenes Gehirn haben, die Muskelbewegung und das Gefühl und die Fähigkeit, erregt zu werden, besitzen und überdies mit Hülfe einer wesentlichen Bedingung (der Aufmerksamkeit) sich auf das Organ eingedrückte Ideen bilden, mehrere dieser Ideen mit einander vergleichen und

Urtheile erzeugen können. Wenn die accessorischen Hemisphaeren ihres Gehirns entwickelt und vervollkommnet sind, so können dieselben denken, räsonniren, erfinden und verschiedene Verstandesthätigkeiten ausführen.

Es ist ohne Zweifel sehr schwer zu begreifen, wie die Eindrücke welche die Ideen einprägen, gebildet werden; insbesondere ist es unmöglich, im Organe etwas zu bemerken, was ihre Existenz anzeigt. Was anderes kann man aber hieraus schliessen, als dass die äusserste Zartheit dieser Züge und die Schranken unserer Fähigkeiten Schuld daran sind? Wird man sagen, dass Alles, was der Mensch nicht wahrnehmen kann, nicht existirt? Für uns genügt es hier, dass das Gedächtniss ein sicherer Bürge ist für die Existenz dieser Eindrücke im Organe, in dem es seine Processe ausführt.

Wenn es wahr ist, dass die Natur Nichts plötzlich oder auf einmal macht, so sieht man ein, dass sie, um alle Fähigkeiten, welche man bei den vollkommensten Thieren beobachtet, hervorzubringen, nach und nach alle Organe, welche diese Fähigkeiten hervorrufen können, bilden musste; und dies hat sie in der That mit Hülfe langer Zeiten und günstiger Verhältnisse gethan.

Dies ist gewiss der Gang, den sie verfolgt hat und wir können an seine Stelle keinen andern setzen, ohne uns der sichern Ideen zu begeben, die uns die Natur in dem Masse liefert, als wir sie beobachten.

Es wurde also in der thierischen Organisation das Nervensystem, wie die andern besondern Systeme, als die Reihe an dasselbe kam gebildet und dies konnte nur dann geschehen, als die Organisation in ihrer Zusammensetzung so weit vorgerückt war, dass die drei Arten von Substanzen, welche dieses System zusammensetzen, an den Stellen, wo sich die Organe, die dasselbe bilden, befinden, gebildet und abgelagert werden konnten.

Es ist also ganz unsinnig, dieses System, sowie die Fähigkeiten, die es verschafft, bei so einfach organisirten und so unvollkommenen Thieren, wie die Infusorien und Polypen sind, auffinden zu wollen, denn es ist unmöglich, dass so zusammengesetzte Organe, wie diejenigen dieses Systems in der Organisation der eben angeführten Thiere existiren können.

Ich wiederhole es, sowie die besondern Organe, welche die Thiere in ihrer Organisation besitzen, nach und nach gebildet wurden, ebenso wurde ein jedes von diesen Organen fortschreitend in dem Masse zusammengesetzt, vervollständigt und vervollkommnet,

als die thierische Organisation complicirter werden konnte; so dass das Nervensystem bei den verschiedenen Thieren, die dasselbe besitzen, sich in folgenden drei Hauptzuständen zeigt.

Bei seiner Entstehung, wo es die grösste Unvollkommenheit besitzt, scheint dieses System nur aus verschiedenen isolirten Ganglien zu bestehen, welche miteinander durch Fasern in Verbindung stehen und andere Fasern an gewisse Körpertheile abgeben; dann zeigt es kein Gehirn, und kann weder das Gesicht, noch das Gehör noch vielleicht irgend eine wahre Sensation entstehen lassen; es besitzt aber schon die Fähigkeit, die Muskelbewegung zu erregen. Derart ist wahrscheinlich das Nervensystem der Strahlthiere, wenn die im ersten Theile dieses Werkes (Cap. VIII, p. 153 u. 154) angeführten Beobachtungen richtig sind.

In einem vollkommeneren Zustande besteht das Nervensystem aus einem knotigen Längsmark und aus Nervenfasern, welche von den Knoten dieses Markes ausgehen; von da an kann das Ganglion, welches vorn diesen knotigen Strang abschliesst, als ein kleines, schon angelegtes Gehirn betrachtet werden, weil es das Organ des Gesichts und dann das des Gehörs entstehen lässt; dieses kleine Gehirn aber ist noch einfach und besitzt kein Hypocephalum, d. h. jene faltigen Hemisphaeren, welche besondere Funktionen auszuführen haben. Derart ist das Nervensystem der Insekten, Arachniden und Crustaceen, Thiere, welche Augen haben und von denen die zuletzt angeführten schon einige Spuren des Gehörorgans zeigen; derart ist ferner noch dasjenige der Anneliden und Cirripedien, von denen die einen Augen besitzen, während sie den andern aus schon im siebenten Capitel des ersten Theiles angeführten Gründen fehlen.

Obschon die Mollusken in der Zusammensetzung ihrer Organisation weiter vorgerückt sind, als die Thiere, von denen ich soeben gesprochen habe, so haben sie doch, da sie den Uebergang von einem Organisationsplane zu einem andern bilden, weder ein knotiges Längsmark, noch ein Rückenmark; sie haben aber ein Gehirn und mehrere von ihnen scheinen das vollkommenste von den einfachen Gehirnen, d. h. von den Gehirnen, denen ein Hypocephale fehlt, zu besitzen, da in dasselbe die Nerven mehrerer specieller Sinne einmünden. Wenn dem so ist, so erzeugt das Nervensystem bei allen Thieren von den Insekten bis und mit den Mollusken die Muskelbewegung und ruft das Gefühl hervor, kann aber die Bildung der Ideen nicht ermöglichen.

Das Nervensystem der Wirbelthiere endlich, das noch viel

vollkommener ist, besteht aus einem Rückenmark, aus Nerven und aus einem Gehirn, dessen vorderer und oberer Theil mit faltigen Hemisphaeren als accessorischen Theilen versehen ist, die, je nach dem mehr oder weniger vorgerückten Zustande des neuen Organisationsplanes mehr oder weniger entwickelt sind. In diesem Zustande ruft das Nervensystem nicht nur die Muskelbewegung, das Gefühl und die Fähigkeit innere Emotionen zu erfahren, sondern überdies die Bildung der Ideen hervor, die um so klarer sind und um so zahlreicher sein können, je grössere Entwicklung diese Hemisphaeren erlangt haben.

Wie kann man also annehmen, dass die Natur, welche ihre Erzeugnisse immer stufenweise fortschreitend hervorbringt, am Anfange der Einführung des Nervensystems ihm alle Fähigkeiten habe geben können, die es besitzt, wenn es vollständig ist und seine grösste Vollkommenheit erlangt hat?

Da überdies die Fähigkeit zu fühlen keineswegs irgend einer Substanz des Thierkörpers eigenthümlich ist, so werden wir sehen, dass der für die Erzeugung des Gefühls nothwendige Mechanismus zu complicirt ist, um es dem Nervensystem, wenn es sich noch in seinem einfachsten Zustande befindet, möglich zu machen, eine andere Fähigkeit zu haben, als diejenige, die Muskelbewegung zu erregen.

Ich werde im vierten Kapitel darzulegen versuchen, welches die Kraft ist, welche die Emission des Nervenfluidums vom Gehirn zu den Hemisphaeren oder zu den andern Körpertheilen zu bewerkstelligen vermag; hier will ich blos sagen, dass das Uebersenden dieses Fluidums vom Gehirn zu den Hemisphaeren in ihnen Funktionen bewirkt, die von denen ganz verschieden sind, welche dasselbe Fluidum, wenn es zu den Muskeln und zu den Lebensorganen geschickt wird, in diesen ausführt.

Wir haben nun eine gedrängte und allgemeine Darstellung des Nervensystems, der Natur seiner Theile, der Bedingungen, die für seine Bildung nothwendig waren und der vier Arten von Funktionen gegeben, die es ausführt, wenn es seine Vollständigkeit und Vollkommenheit erreicht hat.

Ohne untersuchen zu wollen, wie der Nerveneinfluss die Muskeln in Thätigkeit setzen und die Erregung der Funktionen verschiedener Organe besorgen kann, will ich blos die Vermuthung aussprechen, dass diese Funktion des Nervensystemes wahrscheinlich durch Erregung der Reizbarkeit der Theile ausgeführt wird.

Den Mechanismus derjenigen Funktion dieses Systems aber, durch welche es das Gefühl hervorbringt und welche man mit Recht als diejenige betrachtet, welche am wunderbarsten und am schwierigsten zu begreifen ist, werde ich imdritten Capitel darzulegen versuchen. Dasselbe werde ich thun hinsichtlich der vierten Funktion dieses Systems, d. h. hinsichtlich derjenigen, durch welche es Ideen, Gedanken, etc. erzeugt. Es ist diese Funktion noch viel wunderbarer als diejenige, welche das Gefühl hervorbringt.

Indessen, da ich in diesem Werke Nichts vorbringen will, was sich nicht auf Thatsachen oder auf Beobachtungen, die mir die Berechtigung dazu geben, stützt, so will ich vorher das Nervenfluidum betrachten und nachweisen, dass dieses Fluidum, weit entfernt davon, ein Produkt der Einbildungskraft zu sein, sich durch Wirkungen kund giebt, die blos ein solches Fluidum hervorbringen kann, und die nicht den geringsten Zweifel über seine Existenz erlauben.

II. Capitel.

Ueber das Nervenfluidum.

Ein feiner, durch die Schnelligkeit seiner Bewegungen ausgezeichneter Stoff, dessen Betrachtung man vernachlässigt, weil es nicht in unserm Vermögen liegt, ihn direkt selbst zu beobachten, ihn uns zu verschaffen und unsern Experimenten zu unterwerfen, ein solcher Stoff, sage ich, ist das ganz besondere Agens und zugleich das wunderbarste Instrument, welches die Natur anwendet, um die Muskelbewegung, das Gefühl, die innern Erregungen, die Ideen und die Verstandesthätigkeiten, deren viele Thiere fähig sind, hervorzubringen.

Da es uns nun möglich ist, diesen Stoff aus den Wirkungen, welche er hervorbringt, zu erkennen, so ist es wichtig, dass wir ihn gleich am Anfang des dritten Theiles dieses Werkes in Betracht ziehen; denn wenn wir, da das Fluidum, welches er bildet, das einzige ist, das fähig ist, die Erscheinungen zu bewirken, die unsere Bewunderung in so hohem Masse erregen, seine Existenz und seine Fähigkeit nicht anerkennen wollen, so werden wir jede Untersuchung über die physischen Ursachen dieser Erscheinungen aufgeben und von Neuem zu unbestimmten und unbegründeten Ideen Zuflucht nehmen müssen, um unsere Neugierde hinsichtlich derselben zu befriedigen.

Ist es hinsichtlich der Nothwendigkeit, das Fluidum, um das es sich handelt, aus den Wirkungen, die es hervorbringt, zu erkennen, nicht gegenwärtig eine anerkannte Sache, dass in der Natur verschiedenartige Stoffe existiren, welche unsern Sinnen entgehen, deren wir uns nicht bemächtigen können und die es uns unmöglich ist, in Behälter zu fassen und nach unserm Belieben zu untersuchen, Stoffe

von einer so grossen Zartheit und Feinheit, dass sie ihre Existenz nur unter gewissen Umständen und nur durch einige von ihren Wirkungen offenbaren, die wir nur mit grosser Aufmerksamkeit wahrnehmen können; mit einem Wort, Stoffe, deren Natur wir bis zu einem gewissen Grade nur durch Induktionen und Analogien, welche wir blos durch Zusammenstellung einer grossen Zahl von Beobachtungen erhalten, erkennen können? Indessen wird uns die Existenz dieser Stoffe durch die Wirkungen bewiesen, die nur sie hervorbringen können, Wirkungen, deren Betrachtung uns bei verschiedenen Erscheinungen, deren Ursachen wir aufsuchen, von grosser Wichtigkeit ist.

Wird man, weil wir so wenig Mittel besitzen, um mit der Genauigkeit und Evidenz, welche jeder Nachweis erfordert, die Natur und die Eigenschaften dieser Stoffe zu bestimmen, sagen, dass jeder weise und blos auf exacte Kenntnisse haltende Mensch ihre Betrachtung unterlassen soll?

Vielleicht täusche ich mich; ich gestehe aber, dass ich keineswegs dieser Ansicht bin, im Gegentheil, ich bin fest überzeugt, dass, da diese Stoffe eine wichtige Rolle bei den meisten physischen Vorgängen, die wir beobachten und hauptsächlich bei einer Menge organischer Erscheinungen, welche die Organismen uns darbieten, spielen, ihre Betrachtung vom grössten Interesse für den Fortschritt unserer Kenntnisse hinsichtlich dieser Vorgänge und dieser Erscheinungen ist.

Obschon es unmöglich ist, alle feinen Stoffe, welche in der Natur vorhanden sind, direkt zu kennen, so dürfen wir doch nicht darauf verzichten, Untersuchungen über gewisse unter ihnen anzustellen; denn dies hiesse, wie mir scheint, den einzigen Faden nicht ergreifen wollen, den uns die Natur darbietet, um uns zu der Kenntniss ihrer Gesetze zu führen; hiesse auf die wahren Fortschritte derjenigen Kenntnisse verzichten, welche wir über die Organismen, sowie über die Ursachen der Erscheinungen, die wir bei den Funktionen ihrer Organe beobachten, besitzen; hiesse zugleich, auf den einzigen Weg verzichten, der uns die Mittel verschaffen kann, die physischen und chemischen Theorien, die wir aufstellen können, zu vervollkommnen.

Man wird bald sehen, dass diese Betrachtungen meinem Gegenstande nicht fremd sind, dass man nothwendigerweise auf sie Rücksicht nehmen muss und dass sie vollständig auf das anwendbar sind, was ich über das Nervenfluidum, dessen Kenntniss für uns so interessant ist, zu sagen habe.

Da unsere Beobachtungen gegenwärtig zu weit vorgerückt sind, als dass es uns möglich wäre, die Existenz eines feinen Fluidums, welches sich in der Marksubstanz der Nerven bewegt und circulirt, gründlich zu bestreiten oder zu leugnen, so wollen wir sehen, was wir nach dem gegenwärtigen Zustande unserer Kenntnisse über diesen delikaten und schwierigen Gegenstand Wahrscheinliches vorbringen können.

Es ist aber, bevor wir vom Nervenfluidum sprechen, von grosser Wichtigkeit, folgenden Satz aufzustellen:

Alle sichtbaren, im Körper eines Thieres enthaltenen Fluida, nämlich das Blut oder das, was dasselbe vertritt, die Lymphe, die abgesonderten Fluida u. s. w. bewegen sich zu langsam in den Kanälen oder Theilen, die sie enthalten, als dass sie Träger der Bewegung oder der Ursache der Bewegung, welche die Thätigkeiten der Thiere hervorbringt, sein könnten, da diese Thätigkeiten bei einer Menge von Thieren mit einer erstaunlichen Schnelligkeit und Lebhaftigkeit ausgeführt werden und da diese Thiere sie unterbrechen, wieder aufnehmen und ganz unregelmässig mit ihnen abwechseln. Die geringste Reflexion genügt, um uns begreiflich zu machen, dass es absolut unmöglich ist, dass so grobe Fluida, wie die eben angeführten, deren Bewegungen im Allgemeinen ziemlich regelmässig sind, die Ursache der verschiedenen Thätigkeiten der Thiere sein können. Indessen folgt Alles, was man in ihnen beobachtet, aus Beziehungen, welche zwischen ihren enthaltenen Fluida oder denjenigen von diesen Fluida, die sie durchdringen und ihren enthaltenden Theilen oder den von diesen enthaltenen Fluida afficirten Organen existiren.

Sicherlich kann es nur ein Fluidum, das in seinen Bewegungen und Ortsveränderungen so schnell wie der Blitz ist, sein, das solche Wirkungen, wie die eben angeführten hervorbringen kann; wir kennen nun aber Fluida, welche diese Fähigkeit haben.

Da jede Thätigkeit immer das Produkt irgend einer Bewegung ist und da die Nerven sicherlich in Folge irgend einer Bewegung thätig sind, so hat Richerand in seiner Physiologie (Band II, p. 144 und folgende) die Ansicht derjenigen, welche die Nerven als vibrirende Saiten betrachtet haben, gründlich erörtert und widerlegt. „Diese Hypothese, sagt dieser Gelehrte, ist so absurd, dass man Grund hat, darüber erstaunt zu sein, dass sie so lange in Ansehen gestanden hat."

Man wäre berechtigt, dasselbe zu sagen, wenn Jemand die

Hypothese aufstellen wollte, dass die Vibrationsbewegung unter so weichen und so wenigen elastischen Molecülen, wie diejenigen der Marksubstanz der Nerven sind, mitgetheilt werde.

„Es ist viel vernünftiger, sagt Richerand weiter, anzunehmen, dass die Nerven vermittelst eines feinen, unsichtbaren, unfühlbaren Fluidums, dem die Alten den Namen thierische Geister gaben, thätig sind.“

An einer andern Stelle endlich, bei der Betrachtung der dem Nervenfluidum eigenthümlichen Qualitäten, fügt dieser Physiologe hinzu: „Haben diese Conjecturen nicht einen gewissen Grad von Wahrscheinlichkeit erlangt, seitdem die Analogie des Galvanismus mit der Electricität, die schon der Urheber dieser Entdeckung vermuthete, durch die so merkwürdigen Versuche von Volta, die gegenwärtig von allen Physikern Europas wiederholt, commentirt und erklärt werden, bestätigt worden ist?“

Wie evident auch die Existenz des feinen Fluidums ist, mit Hülfe dessen die Nerven thätig sind, so wird es doch lange und vielleicht immer Leute geben, welche sie bestreiten werden, weil man sich dieselbe nicht anders, als durch die Erscheinungen, welche allein dieses Fluidum hervorbringen kann, beweisen lässt.

Es scheint mir indessen, dass es, wenn alle Wirkungen dieses Fluidums seine Existenz erweisen, keineswegs vernünftig ist, dieselbe aus dem einzigen Grunde zu leugnen, weil es uns unmöglich ist, dieses Fluidum zu sehen. Insbesondere ist es ganz unpassend, dies zu thun, wenn man weiss, dass alle organischen Erscheinungen sich blos aus den Beziehungen, zwischen in Bewegung befindlichen Fluida und den Organen, welche diese Erscheinungen hervorrufen, ergeben. Es ist dies endlich noch viel unpassender, wenn man überzeugt ist, dass die sichtbaren Fluida (das Blut, die Lymphe, u. s. w.) welche zu der Substanz der Nerven und des Gehirns gelangen und in dieselbe eindringen, zu grob und in ihren Bewegungen zu langsam sind, um so rasche Thätigkeiten wie diejenigen, welche die Muskelbewegung, das Gefühl, die Ideen, das Denken, u. s. w. ausmachen, hervorbringen zu können.

Gemäss diesen Betrachtungen anerkenne ich, dass in jedem Thiere, das ein Nervensystem besitzt, in den Nerven und in den Markherden, in die diese Nerven einmünden, ein unsichtbares, sehr feines, enthaltbares und, weil uns die Mittel fehlen, um es direkt zu untersuchen, seiner Natur nach beinahe unbekanntes Fluidum existirt. Dieses Fluidum, welches ich Nervenfluidum nenne, be-

wegt sich in der Marksubstanz der Nerven und des Gehirns mit einer ausserordentlichen Schnelligkeit, bildet indessen in derselben für die Ausführung seiner Bewegungen keine wahrnehmbaren Gänge.

Mit Hülfe dieses feinen Fluidums wirken die Nerven, wird die Muskelbewegung in Action gesetzt, wird das Gefühl erzeugt und führen die Hemisphaeren des Gehirns alle Verstandesthätigkeiten aus, welche sie je nach ihrer Entwickelung zu erzeugen vermögen.

Obschon uns die eigentliche Natur des Nervenfluidums nicht sehr bekannt ist, weil wir seine Eigenschaften nur nach seinen Wirkungen errathen können, so wird doch seit der Entdeckung des Galvanismus immer wahrscheinlicher, dass es dem electrischen Fluidum sehr ähnlich ist. Ich bin sogar überzeugt, dass dieses electrische Fluidum in der thierischen Oeconomie modificirt worden ist, indem es sich hier durch seinen Aufenthalt im Blute gewissermassen animalisirt und hinlänglich verändert hat, um enthaltbar zu werden und sich blos in der Marksubstanz der Nerven und des Gehirns aufzuhalten, der das Blut unaufhörlich dieses Fluidum liefert.

Wenn ich sage, dass das Nervenfluidum nur durch ihren Aufenthalt im thierischen Haushalte modificirte Electricität ist, so stütze ich mich darauf, dass dieses Nervenfluidum, obschon seine Wirkungen mehreren von denjenigen, welche das electrische Fluidum hervorbringt, sehr ähnlich sind, sich nichtsdestoweniger von ihm durch einige besondere Eigenschaften unterscheidet, von denen diejenige, in einem Organe zurückgehalten werden zu können und sich in ihm entweder in einer Richtung oder in einer andern zu bewegen, ihm ganz eigenthümlich zu sein scheint.

Das Nervenfluidum ist also wirklich vom gewöhnlichen elektrischen Fluidum unterschieden, weil dieses, wenn man beim Entladen einer Leydner Flasche oder eines electrischen Conductors eine Kette bildet, alle unsere Körpertheile ohne anzuhalten und mit seiner bekannten Schnelligkeit durcheilt.

Es ist selbst vom galvanischen Fluidum verschieden, das man durch die Volta'sche Säule erhält und in Thätigkeit setzt; dieses letztere, welches noch das electrische Fluidum selbst ist, aber mit geringerer Masse; Dichtigkeit und Lebhaftigkeit wirkt als das elektrische Fluidum, das man aus der Leydner Flasche oder aus einem geladenen Conduktor entladet, erhält von dem Verhältnisse, in dem es sich befindet, in der That einige Eigenschaften und Fähigkeiten, die es von dem durch unsere gewöhnlichen Mittel angesammelten und condensirten electrischen Fluidum unterscheiden. Auch übt

dieses galvanische Fluidum eine grössere Wirkung auf unsere Nerven und Muskeln aus, als das gewöhnliche elektrische Fluidum; indessen besitzt dieses galvanische Fluidum, da es nicht animalisirt ist, d. h. da es den Einfluss, den sein Aufenthalt im Blute (insbesondere in demjenigen der Thiere mit heissem Blut) dasselbe erlangen lässt, nicht erhalten hat, nicht alle Fähigheiten des Nervenfluidums.

Da das Nervenfluidum der Thiere mit kaltem Blut weniger animalisirt ist, so besitzt es grössere Uebereinstimmung mit dem gewöhnlichen electrischen Fluidum, und insbesondere mit dem galvanischen Fluidum. Dies ist der Grund, weshalb unsere galvanischen Experimente auf die Theile der Thiere mit kaltem Blut, wie z. B. der Frösche, sehr energische Wirkungen ausüben und warum bei gewissen Fischen, wie beim Zitterrochen, Zitteraal und Zitterwels ein wohl ausgebildetes elektrisches Organ dem Thiere für seine Bedürfnisse vollständig zur Verfügung stehende Elektricität erzeugt. (Siehe die interessante Abhandlung von Geoffroy über diese Fische in den Annales du Muséum d'Histoire naturelle, vol. I, p. 392).

Trotz der Modificationen, welche das elektrische Fluidum im thierischen Haushalte erfahren hat und welche dasselbe in den Zustand des Nervenfluidums übergeführt haben, hat es nichtsdestoweniger zum grössten Theile seine ausserordentliche Feinheit und die Fähigkeit, rasche Ortsveränderungen auszuführen, beibehalten; Eigenschaften, welche dasselbe zur Ausführung der Funktionen geeignet machen, die es, um den Bedürfnissen des Thieres Genüge zu leisten, ausüben muss.

Dieses elektrische Fluidum, das unaufhörlich entweder auf dem Wege der Athmung oder auf irgend einem andern in das Blut eindringt, wird in ihm stufenweise modificirt und animalisirt und erlangt endlich die Eigenschaften des Nervenfluidums. Es scheint nun, dass man die Ganglien, das Rückenmark und insbesondere das Gehirn mit seinen accessorischen Theilen für die Absonderungsorgane dieses thierischen Fluidums halten kann.

Man hat in der That Grund anzunehmen, dass die eigentliche Substanz der Nerven, welche in Folge ihrer albuminös-gallertartigen Natur ein besserer Leiter des Nervenfluidums ist als jede andere Körpersubstanz und insbesondere als die sehnigen Membranen, welche die Nervenfasern und Nervenstränge umhüllen, beständig aus den letzten feinen Arterien dieses feine Fluidum, welches durch das Blut preparirt wird, auszieht. Ohne Zweifel erzeugen diese letzten Puls-

äderchen und die sie begleitenden Blutäderchen die graue Farbe des äussern Rindentheiles der Marksubstanz.

So wird bei den Thieren, welche ein Nervensystem besitzen, unaufhörlich das unsichtbare und feine Fluidum erzeugt, welches sich in der Substanz ihrer Nerven und in den Markherden, in welche diese Nerven einmünden, bewegt.

Dieses Nervenfluidum wirkt in den Nerven durch zwei ganz entgegengesetzte Bewegungsarten und führt überdies in den Hemisphaeren des Gehirns eine Menge verschiedener Bewegungen aus, welche durch die Thätigkeiten dieser Organe wahrscheinlich gemacht werden, welche wir aber nicht bestimmen können.

Man weiss, dass dieses Fluidum in den Nerven, welche dazu bestimmt sind, Sensationen zu bewirken, sich von der Peripherie, d. h. von den äussern Körpertheilen nach dem Mittelpunkte oder vielmehr nach dem Herde bewegt, welcher die Sensationen erzeugt, und da die Individuen, welche ein Nervensystem haben, auch innere Eindrücke erfahren können, bewegt sich dieses Fluidum dann in den Nerven der innern Theile ebenfalls in der Richtung nach dem Herde der Sensationen.

In denjenigen Nerven hingegen, welche zur Erzeugung der Muskelbewegung, sowohl derjenigen, welche ohne den Willen des Thieres geschieht, als derjenigen, deren Ausführung blos dieser Wille bewirkt, bestimmt sind, bewegt sich das Nervenfluidum vom Mittelpunkte oder von seinem gemeinsamen Herde nach den Theilen, welche in Thätigkeit treten sollen.

In beiden angeführten Fällen, hinsichtlich der Bewegung des Nervenfluidums in den Nerven und überdies hinsichtlich der verschiedenen Bewegungen, welche es im Gehirne ausführen kann, wird durch den Gebrauch dieses in Thätigkeit gesetzten Fluidums ein Theil desselben consumirt, welcher entweicht und für das Thier verloren geht. Dieser Verlust erfordert also den Ersatz, welchen das im guten Zustande befindliche Blut unaufhörlich liefert.

Ich füge hier eine für das Verständniss der Organisationserscheinungen wichtige Bemerkung hinzu.

Die Individuen, welche nur für die Erzeugung der Muskelbewegung Nervenfluidum verbrauchen, ersetzen ihre Verluste daran reichlich und sogar mit Nutzen für die Vermehrung ihrer Kräfte, weil diese Muskelbewegung die Circulation und die andern organischen Bewegungen beschleunigt und weil dann die dieses verbrauchte Fluidum erneuernden Absonderungen im Ruhezustande rasch und reichlich sind.

Die Individuen hingegen, welche beinahe nur für die Erzeugung derjenigen Thätigkeiten Nervenfluidum verbrauchen, welche vom Hypocephalum abhängen, wie das angestrengte und tiefe Denken, Gemüthsbewegungen, die durch die Leidenschaften erzeugt werden, u. s. w., ersetzen ihre Verluste an diesem Fluidum nur langsam und oft nur unvollständig, weil, da dann beinahe keine Muskelbewegung ausgeführt wird, alle organischen Bewegungen schwächer werden, die Fähigkeiten der Organe an Energie verlieren, die das verbrauchte Nervenfluidum erneuernden Absonderungen weniger reichlich werden und die Geistesruhe sehr schwer ist.

Das Nervenfluidum im Gehirn bringt nicht nur vom Herde der Sensationen die Sensationen selbst zu demselben und führt in ihm verschiedene Bewegungen aus, sondern es erzeugt auch in ihm Eindrücke, welche sich in das Organ eingraben und sich in demselben je nach ihrer Tiefe mehr oder weniger lange Zeit erhalten.

Diese Behauptung ist nicht eines jener monströsen Produkte, welche die Einbildungskraft zu Tage fördert; wenn ich die hauptsächlichen Verstandesthätigkeiten schnell untersuchen werde, werde ich zu beweisen versuchen, dass sie sehr begründet ist und dass man gezwungen sein wird, sie als eine jener Wahrheiten anzuerkennen, zu denen man indessen nur durch unbestreitbare Induktionen gelangen kann.

Ich schliesse das, was ich über das eigenthümliche Fluidum, von dem die Rede ist, zu sagen hatte, mit einigen Betrachtungen ab, welche über verschiedene organische Funktionen, die mit Hülfe dieses Fluidums ausgeführt werden, viel Licht verbreiten können.

Alle Theile des Nervenfluidums communiciren im Organsystem, das sie enthält, miteinander; so dass je nach den Ursachen, welche es erregen, bald nur gewisse, beinahe isolirte Portionen seiner Masse sich bewegen, bald beinahe seine ganze Masse, oder wenigstens diejenige, welche frei ist, sich in Bewegung befindet.

So bewegen sich gewisse Portionen und sogar kleine Portionen der Masse dieses Fluidums:

1° Wenn es die Muskelerregung, sowohl diejenige, welche vom Willen des Individuums abhängig, als diejenige, welche von demselben unabhängig ist, besorgt;

2° Wenn es irgend eine Verstandesthätigkeit ausführt. Sämmtliche Theile der freien Masse dieses Fluidums hingegen bewegen sich:

1° Wenn es, eine allgemeine Reactionsbewegung ausführend, irgend eine Sensation erzeugt;

2° Jedesmal, wenn es dadurch, dass es ohne eine Reaction auszuführen, eine allgemeine Erschütterung erfährt, die Erregungen des innern Gefühls verursacht.

Diese Unterschiede hinsichtlich der Bewegungen, welche das Nervenfluidum in dem Organsysteme, das es enthält, ausführt, können nicht durch besondere Experimente bewiesen werden; wenigstens nehme ich die Möglichkeit dazu nicht wahr; man wird aber wahrscheinlich finden, dass sie begründet sind, wenn man die Beobachtungen, welche ich in diesem dritten Theile meiner zoologischen Philosophie über die verschiedenen Funktionen des Nervensystems anführe, gehörig in Erwägung zieht.

Man wird sich besonders dann von der Begründung dieser Unterscheidungen überzeugen, wenn man in Betracht zieht:

1° Dass der Nerveneinfluss, welcher die Muskeln in Thätigkeit setzt, nur die Ausströmung eines Theiles des Nervenfluidums zu den Muskeln, welche eine Bewegung ausführen sollen, erfordert und dass dabei dieses feine Fluidum nur erregend wirkt;

2° Dass bei den Verstandesthätigkeiten die Theile des Verstandesorganes nur passiv sind, wegen ihrer ausserordentlichen Weichheit nicht reagiren können, von Seiten des Nervenfluidums keine Erregung, sondern blos Eindrücke erhalten, deren Spuren sie conserviren, indem der Theil dieses Fluidums, welcher in den verschiedenen Theilen dieses Organes bewegt wird, seine Bewegungen durch den Einfluss der Spuren, welche in dasselbe eingegraben sind, modificirt und andere in dasselbe eindrückt; so dass das Verstandesorgan, welches eine nur enge Verbindung mit dem übrigen Nervensystem hat, bei seinen Thätigkeiten nur einen Theil des Fluidums des ganzen Systems verwendet; dass endlich aus der eben angeführten engen Communication folgt, dass dieser Theil des im Verstandesorgane enthaltenen Nervenfluidums der Theilnahme an der allgemeinen Erschütterung, welche bei den Erregungen des innern Gefühls und bei der Bildung der Sensationen vor sich geht, nur dann ausgesetzt ist, wenn diese Erschütterung ausserordentlich intensiv ist; was dann beinahe alle Funktionen und Fähigkeiten des Systems stört.

Es ist also nach allem Angeführten wahrscheinlich, dass nicht das gesammte im Systeme abgesonderte und enthaltene Nervenfluidum dem innern Gefühle des Individuums zur Verfügung steht, und dass ein Theil dieses Fluidums gewissermassen in Reserve ist, um beständig die Ausführung der Lebensfunktionen zu besorgen.

Sowie es nun vom Willen unabhängige Muskeln giebt, während andere nur in Thätigkeit treten, wenn das durch den Willen oder durch irgend eine andere Ursache bewegte innere Gefühl sie dazu anregt, so steht ohne Zweifel auch ein Theil des Nervenfluidums, damit dasselbe nicht erschöpft wird und unaufhörlich die Lebensfunktionen besorgen kann, dem Individuum weniger zur Disposition als der andere.

In der That, da das Nervenfluidum niemals gebraucht wird, ohne dass ein Theil desselben seinem Gebrauche entsprechend consumirt wird, so ist es nöthig, dass das Individuum davon nur die Portion, die zu seiner Verfügung steht, nach seinem Belieben consumiren kann; es ist demselben sogar nachtheilig, wenn es diese Portion zu sehr erschöpft, denn da dann ein Theil derjenigen Portion, welche in Reserve ist, disponibel wird, so leiden seine Lebensfunktionen um so mehr darunter.

Ich werde später zu verschiedenen Malen Gelegenheit haben, diese Betrachtungen hinsichtlich des Nervenfluidums zu entwickeln und zu erläutern; vorher aber wollen wir untersuchen, welches der Mechanismus der Sensationen sein kann und sehen, wie die bewunderungswürdige Fähigkeit des Gefühls hervorgebracht wird.

III. Capitel.

Ueber die physische Sensibilität und den Mechanismus der Sensationen.

Wie kann man begreifen, dass irgend ein Theil eines Organismus an sich die Fähigkeit des Gefühls haben kann, wenn durchaus kein Stoff, welcher Art er auch sei, eine solche Fähigkeit hat und auch nicht haben kann!

Man würde sicherlich einen grossen Irrthum begehen, wenn man annehmen würde, dass gewisse Theile der Thiere, selbst der vollkommensten von ihnen, Gefühl besitzen. Sicherlich haben die verschiedenen Säfte oder Fluida der Organismen ebensowenig, wie die festen Theile derselben, welcher Art sie auch sein mögen, die Fähigkeit zu fühlen.

Es ist nur eine Täuschung, wenn es uns scheint, dass jeder isolirte Theil unseres Körpers sensibel sei, denn es ist unser ganzes Wesen, welches fühlt, oder vielmehr, welches, auf dem Reiz jeder afficirenden Ursache hin, eine allgemeine Wirkung erfährt; da diese Wirkung sich immer auf den Theil bezieht, welcher afficirt wurde, so erhalten wir im Augenblicke die Perception davon, der wir den Namen Sensation geben und es ist nur Illusion, wenn wir annehmen, dass dieser afficirte Theil unseres Körpers den Eindruck, den er erhalten hat, empfindet, während es die Erregung des ganzen Sensibilitätsystems ist, welche die allgemeine Wirkung, die dieses System erfahren hat, auf diesen Theil bezieht.

Diese Betrachtungen werden als seltsam und sogar als paradox erscheinen, so sehr weichen sie von allem dem ab, was man sich in dieser Hinsicht gedacht hat. Wenn man indessen die gewöhn-

liche Betrachtungsweise dieses Gegenstandes suspendiren würde, um seine Aufmerksamkeit ein wenig auf die Motive zu richten, auf die sich die Ansicht, die ich nun entwickeln will, stützt, so wird man ohne Zweifel auf die Idee zurückkommen, die Fähigkeit zu fühlen keinem Theile eines Organismus zuzuschreiben. Bevor wir aber diese Ansicht darlegen, ist es nöthig, zu bestimmen, welche Thiere die Fähigkeit zu fühlen besitzen und welches diejenigen sind, bei denen diese Fähigkeit nicht vorkommen kann.

Zuerst will ich das Princip aufstellen, dass jede Fähigkeit, welche die Thiere besitzen, nothwendigerweise das Produkt einer organischen Thätigkeit und folglich einer sie erzeugenden Bewegung ist, und wenn diese Fähigkeit eine specielle ist, so ergiebt sie sich aus der Funktion eines dann ebenfalls speciellen Organes oder Organsystemes, es kann aber kein Theil eines Thierkörpers, wenn er in Ruhe oder unbeweglich ist, die geringste organische Erscheinung veranlassen und die geringste Fähigkeit erzeugen. Auch ist das Gefühl, welches eine Fähigkeit ist, keinem Theile eigenthümlich, sondern das Resultat der organischen Funktion, die es hervorbringt.

Ich folgere aus dem Principe, das ich soeben aufgestellt habe, dass jede Fähigkeit, welche von den Funktionen eines besondern Organes, das allein dieselbe erzeugen kann, herrührt, nur bei den Thieren existirt, welche dieses Organ besitzen. Sowie also jedes Thier, welches keine Augen hat, nicht sehen kann, ebenso kann jedes Thier, welches kein Nervensystem besitzt, nicht fühlen.

Man wird vergeblich einwenden, dass das Licht bemerkliche Eindrücke auf gewisse Organismen ausübt, welche keine Augen haben und welche es nichtsdestoweniger afficirt; es wird immer wahr bleiben, dass die Pflanzen und eine Menge von Thieren, wie die Polypen und viele andern nicht sehen, obschon sie sich nach der Seite hin richten, woher das Licht kommt und obschon nicht alle Thiere Gefühl besitzen, trotzdem sie, wenn irgend etwas sie reizt oder gewisse Theile derselben reizt, Bewegungen ausführen.

Es ist also unbegründet, den Thieren, denen ein Nervensystem fehlt, irgend eine Art Sensibilität (wahrnehmende oder latente) zuzuschreiben, indem man als Grund anführt, dass diese Thiere reizbare Theile besitzen, und ich habe schon im vierten Capitel des zweiten Theiles bewiesen, dass das Gefühl und die Reizbarkeit organische Ercheinungen von ganz verschiedener Natur sind und dass sie ihre Quelle in Ursachen haben, welche keineswegs gleicher Natur sind. Die Bedingungen, welche die Erzeugung des Gefühls

erfordert, sind in der That ganz anderer Natur, als diejenigen, welche zur Existenz der Reizbarkeit nothwendig sind. Die erstern erfordern das Vorhandensein eines speciellen, immer deutlichen, complicirten und im ganzen Körper des Thieres ausgedehnten Organes, während die letztern kein besonderes Organ verlangen und blos eine immer isolirte und örtliche Erscheinung hervorrufen.

Diejenigen Thiere aber, welche ein hinlänglich entwickeltes Nervensystem haben, besitzen die Reizbarkeit, die ihrer Natur eigenthümlich ist, und zugleich die Fähigkeit zu fühlen; sie haben, ohne es bemerken zu können, das innige Gefühl ihrer Existenz und, obschon sie noch den Erregungen der Aussenwelt ausgesetzt sind, so führen sie doch ihre Fähigkeiten in Folge einer innern Macht aus, die wir bald behandeln werden.

Bei den einen wird diese innere Kraft bei ihren verschiedenen Thätigkeiten durch den Instinkt geleitet, d. h. durch die von den Bedürfnissen hervorgebrachten innern Erregungen und durch die Neigungen, welche die Gewohnheiten entstehen lassen, bei den andern durch einen mehr oder weniger freien Willen.

Die Fähigkeit zu fühlen ist also blos den Thieren, welche ein sensitives Nervensystem besitzen, eigenthümlich; und da dieselbe das innige Existenzgefühl hervorbringt, so werden wir sehen, dass dieses letztere Gefühl diesen Thieren die Fähigkeit verschafft, ihre Thätigkeiten in Folge von Gemüthsbewegungen auszuführen, welche ihnen innere Erregungen verursachen und es ihnen möglich machen, selbst die Bewegungen und die für ihre Bedürfnisse nothwendigen Thätigkeiten zu erzeugen.

Was ist aber die physische Sensibilität oder die Fähigkeit zu fühlen? was ist ferner das innere Existenzgefühl? welches sind die Ursachen dieser wunderbaren Erscheinungen? auf welche Weise endlich kann das Existenzgefühl oder das allgemeine, innere Gefühl eine Kraft erzeugen, welche die Ausführung von Thätigkeiten bewirkt?

Nachdem ich den diesbezüglichen Zustand der Dinge und die Wunderwerke, die er hervorruft, reiflich in Betracht gezogen habe, habe ich mir folgende Ansicht über den ersten von diesen interressanten Gegenständen gebildet.

Die Fähigkeit, Sensationen zu erhalten, bildet das, was ich die physische Sensibilität, oder das eigentliche Gefühl nenne. Diese Sensibilität ist von der moralischen Sensibilität zu unter-

scheiden, welche, wie ich zeigen werde, etwas ganz anderes ist und welche nur von Emotionen erregt wird, welche von unsern Gedanken hervorgebracht werden.

Die Sensationen entstehen einerseits aus den Eindrücken, welche äussere oder ausser uns befindliche Gegenstände auf unsere Sinne ausüben und anderseits aus denjenigen, welche innere und ungeordnete Bewegungen auf unsere Organe ausüben, indem sie in ihnen schädliche Wirkungen hervorbringen. Diese Sensationen nun üben unsere physische Sensibilität oder unsere Fähigkeit zu fühlen, aus, setzen uns mit dem, was ausser uns ist, in Verbindung und benachrichtigen uns wenigstens in dunkler Weise von dem, was in unserm Wesen vor sich geht.

Gehen wir nun zur Darstellung des Mechanismus der Sensationen über, indem wir vorerst die Harmonie, welche in allen dazu gehörigen Theilen des Nervensystems existirt, und dann die Wirkung eines auf irgend einen dieser Theile geschehenden Eindruckes auf das ganze System zeigen.

Der Mechanismus der Sensationen.

Die Sensationen, die wir durch Täuschung auf die Stellen, wo die sie verursachenden Eindrücke erzeugt werden, beziehen, werden in einem Systeme besonderer Organe ausgeführt, welches immer zum Nervensystem gehört und welches ich System der Sensationen oder der Sensibilität nenne.

Das System der Sensationen besteht aus zwei unterschiedenen und wesentlichen Theilen, nämlich:

1° Aus einem besondern Herde, den ich Herd der Sensationen nenne, den man als einen Beziehungsmittelpunkt betrachten muss und welchem sich in der That alle Eindrücke, welche auf uns eindringen, mittheilen.

2° Aus einer Menge von einfachen Nerven, welche von allen sensiblen Theilen des Körpers ausgehen und welche sich alle zum Herde der Sensationen begeben und in ihm endigen.

Durch ein solches Organsystem, dessen Harmonie derart ist, dass alle oder beinahe alle Körpertheile in gleicher Weise an jedem Eindruck, der auf gewisse von ihnen ausgeübt wird, Theil nehmen, ist die Natur dazu gelangt, jedem mit einem Nervensystem versehenen Thiere die Fähigkeit zu ertheilen, sowohl das, was dasselbe innerlich afficirt, als die Eindrücke, welche die Gegenstände der Aussenwelt auf die Sinne, die es besitzt, ausüben, zu fühlen.

Der Herd der Sensationen ist vielleicht bei denjenigen Thieren, welche ein knotiges Längsmark haben, getheilt und vielfach; indessen liegt die Vermuthung nahe, dass das Ganglion, welches vorn dieses Mark abschliesst, ein angelegtes, kleines Gehirn ist, weil dasselbe unmittelbar die Entstehung des Gesichtssinns veranlasst. Was aber die Thiere anlangt, die ein Rückenmark haben, so kann man nicht daran zweifeln, dass bei ihnen der Herd der Sensationen einfach und ungetheilt ist. Er befindet sich wahrscheinlich am vordern Ende dieses Rückenmarkes, nämlich an der Basis dessen, was man das Gehirn nennt und folglich unter den Hemisphaeren.

Da die sensitiven Nerven, die von allen Seiten her kommen, alle in einen Beziehungsmittelpunkt oder in mehrere jener Herde, welche miteinander in Verbindung stehen, einmünden, so bedingen sie die Harmonie des Systemes der Sensationen, indem sie alle Theile dieses Systems sowohl an den isolirten als an den allgemeinen Eindrücken, welche das Individuum erfahren kann, Theil nehmen lassen.

Um aber den wunderbaren Mechanismus dieses Systemes der Sensationen wohl begreifen zu können, ist es nöthig, sich das schon Gesagte in's Gedächtniss zurückzurufen, nämlich dass in den Nerven und ihrem Herde ein äusserst feines Fluidum enthalten ist, dessen Translations- und Oscillationsbewegungen, die sich einander mittheilen, beinahe von Blitzesschnelle sind und dass dieses Fluidum sich blos in diesen Theilen frei bewegt.

Man ziehe ferner in Erwägung, dass sich aus dieser Harmonie des Systemes der Sensationen, welche bewirkt, dass alle Theile desselben mit einander correspondiren und alle diejenigen des Individuums mit einander correspondiren lassen, ergiebt, dass sowohl jeder innere als jeder äussere Eindruck, den dieses Individuum erhält, sogleich im ganzen Systeme, d. h. im feinen Fluidum, welches in ihm enthalten ist und folglich in seinem ganzen Wesen eine Erschütterung erzeugt, obschon es sie nicht gewahr werden kann. Diese plötzliche Erschütterung nun ruft augenblicklich eine Reaction hervor, welche von allen Seiten auf den gemeinsamen Herd übertragen wird und in ihm eine Agitation verursacht, deren Wirkung sich dann vermittelst des einzigen nicht reagirenden Nerven auf die nämliche Körperstelle fortpflanzt, welche zuerst afficirt wurde.

Der Mensch, welcher die Fähigkeit besitzt, sich von dem, was er erfährt, Ideen zu bilden, hat sich auch eine von dieser eigen-

thümlichen Wirkung, welche im Herde der Sensationen hervorgebracht wird und sich bis zu der afficirten Stelle fortpflanzt, gebildet, hat ihr den Namen Sensation gegeben und angenommen, dass jeder Theil, welcher einen Eindruck erhalte, in sich die Fähigkeit habe, zu fühlen. Aber das Gefühl ist nirgends anderswo als in der wirklichen Idee oder in der Perception, welche dasselbe bedingt, weil es nicht eine Fähigkeit irgend eines unsrer Körpertheile, nicht diejenige irgend eines unsrer Nerven und nicht einmal diejenige des Herdes der Sensationen ist, sondern blos das Resultat einer Emotion des ganzen Sensibilitätssystemes, welche an irgend einer Stelle unsres Körpers fühlbar wird. Lasst uns den Mechanismus dieser eigenthümlichen Wirkung des Sensibilitätsystemes eingehender untersuchen.

Bei den Thieren, welche ein Rückenmark haben, gehen von allen Körpertheilen, sowohl von denjenigen welche ganz im Innern liegen, als von denjenigen welche ganz oberflächlich sind, äusserst feine Nervenfasern aus, welche, ohne sich zu theilen und zu anastomosiren, sich zum Herde der Sensationen begeben. Trotzdem sich nun diese Fasern unterwegs vereinigen, so verlaufen sie doch continuirlich bis zu diesem Herde, indem sie immer ihre besonderen Scheiden beibehalten. Dies hindert nicht, dass die Nervenstränge, welche aus der Vereinigung mehrerer dieser Fasern entstehen, sowie diejenigen von diesen Strängen, welche aus der Vereinigung mehrerer solcher Stränge entstehen, auch ihre besonderen Scheiden haben.

Jede Nervenfaser könnte also den Namen des Theiles tragen, von dem sie ausgeht, denn sie überträgt nur die auf diesen Theil geschehenden Eindrücke.

Es handelt sich hier nur um die Nerven, welche zur Erzeugung der Sensationen verwendet werden; diejenigen, welche für die Muskelbewegung bestimmt sind, gehen wahrscheinlich von irgend einem andern Herde aus und bilden im Nervensystem ein besonderes System, welches von demjenigen der Sensationen unterschieden ist, wie dieses letztere von demjenigen, welches zur Bildung der Ideen und Verstandesthätigkeiten dient, unterschieden ist.

Zwar erlöschen gewöhnlich in Folge des innigen Zusammenhangs, welcher zwischem dem Systeme der Sensationen und demjenigen der Muskelbewegung existirt, bei den Lähmungen die Bewegung und das Gefühl in den afficirten Theilen; nichtsdestoweniger hat man beobachtet, dass die Sensibilität in gewissen Theilen des Körpers vollständig erloschen war und diese sich nichtsdestoweniger noch

frei bewegten*), was beweist, dass das System der Sensationen von dem der Bewegung wirklich unterschieden ist.

Der besondere Mechanismus, welcher den organischen Process bedingt, aus welchem das Gefühl entsteht, besteht also darin, dass, wenn das Ende eines Nerven einen Eindruck erhält, die Bewegung, in welche dadurch das feine Fluidum dieses Nerven sogleich geräth, auf den Herd der Sensationen übertragen wird und von da auf alle Nerven des Sensibilitätsystemes. In demselben Augenblicke überträgt das Nervenfluidum, welches zugleich von allen Nerven aus reagirt, diese allgemeine Bewegung auf den gemeinsamen Herd, wo der einzige Nerv, welcher keine Reaction brachte, das ganze Produkt derjenigen aller andern erhält und auf die afficirte Körperstelle übermittelt.

Erläutern wir die Einzelheiten dieses Mechanismus an einem besondern Beispiel, damit man seinen Zusammenhang besser verstehen kann.

Wenn ich am kleinen Finger einer meiner Hände gestochen werde, so trägt der Nerv dieses afficirten Theiles, welcher sich mit seiner besonderen Scheide ohne Communication mit andern bis zum gemeinsamen Herde fortsetzt, die Erschütterung, die er erhalten hat, in diesen Herd und von hier aus wird diese Erschütterung sogleich dem Fluidum aller andern Nerven des Sensibilitätsystemes

*) Hébréard berichtet im Journal de Médecine, de Chirurgie et de Pharmacie, dass bei einem fünfzig Jahre alten Mann seit beinahe vierzehn Jahren der rechte Arm absolut gefühllos ist. Nichtsdestoweniger besitzt dieses Glied seine gewöhnliche Beweglichkeit und Grösse und seine gewöhnlichen Kräfte. Es bekam ein von Hitze, Geschwulst und Röthe begleitetes Blutgeschwür, das aber ganz schmerzlos war, selbst wenn man es zusammendrückte....

Beim Arbeiten brach dieser Mann die Knochen des Vorderarms in ihrem untern Drittel. Da er zuerst nur ein Knacken fühlte, glaubte er, die Schaufel, die er in der Hand hielt, zerbrochen zu haben; sie war aber unversehrt und er wurde seinen Unfall erst gewahr, als er seine Arbeit nicht mehr fortsetzen konnte. Am folgenden Tage war die Stelle des Bruches geschwollen, die Hitze im Vorderarm und in der Hand hatte zugenommen; nichtsdestoweniger empfand der Kranke keine Schmerzen, selbst während der Streckungen, die nöthig waren, um den Bruch wieder einzurichten u. s. w.

Aus dieser Thatsache und aus von andern Aerzten gemachten Erfahrungen schliesst der Autor, dass die Sensibilität von der Contractilität absolut unterschieden und unabhängig sei, u. s. w., u. s. w. (Journal de Médecine pratique, 15. Juni 1808, p. 540.)

mitgetheilt; indem dann diese Erschütterung durch eine wahre Reaction oder Repercussion von allen Punkten nach dem gemeinsamen Herde zurückkehrt, wird in diesem Herde ein Stoss, eine Compression des erschütterten Fluidums aller Nerven mit Ausnahme eines einzigen erzeugt, deren Gesammtwirkung eine Perception hervorbringt und das Resultat derselben wieder dem einzigen nicht reagirenden Nerven mittheilt.

In der That ist der Nerv, welcher den erhaltenen Eindruck und in Folge dessen die Ursache der Erschütterung des Fluidums aller anderen gebracht hat, der einzige, welcher keine Reaction zurückbringt, denn er allein ist activ, während alle andern dann passiv sind. Die ganze Wirkung der im gemeinsamen Herde und in den passiven Herden hervorgebrachten Erschütterung, sowie die Perception, welche daraus entsteht, müssen sich also diesem activen Nerven mittheilen.

Eine solche aus einer im ganzen Individuum ausgeführten allgemeinen Bewegung sich ergebende Wirkung benachrichtigt dasselbe nothwendigerweise von einem Ereigniss, welches sich in ihm zuträgt, und dieses Individuum erfährt, obschon es die Einzelheiten desselben nicht unterscheiden kann, eine Perception davon, welcher man den Namen Sensation gegeben hat.

Man sieht ein, dass diese Sensation je nach der Intensität des Eindruckes schwach oder stark sein muss, dass sie sogar je nach der Natur des erhaltenen Eindruckes diesen oder jenen Charakter haben muss und dass sie endlich nur deshalb in dem afficirten Theile selbst erzeugt zu werden scheint, weil der Nerv dieses Theiles der einzige ist, welcher die allgemeine, durch irgend einen Eindruck verursachte Wirkung erfährt.

Jede Erschütterung, welche im Herde oder Beziehungsmittelpunkt der Nerven hervorgebracht wird und welche von einem erhaltenen Eindrucke herrührt, macht sich also allgemein in unserem ganzen Wesen fühlbar und scheint uns immer in dem Theile selbst, welcher den Eindruck erhalten hat, bewerkstelligt zu werden.

Es verfliesst nothwendigerweise eine gewisse Zeit zwischen dem Augenblicke, in welchem dieser Eindruck ausgeführt wird und demjenigen, in welchem die Sensation erzeugt wird, diese Zwischenzeit aber ist wegen der Schnelligkeit der Bewegungen so kurz, dass es uns unmöglich ist, sie wahrzunehmen.

Dies ist meiner Ansicht nach der wunderbare Mechanismus und die Quelle der physischen Sensibilität. Ich wiederhole es, es ist

hier nicht die Materie, welche fühlt, sie hat diese Fähigkeit nicht; es ist sogar nicht einmal ein bestimmter Theil des Körpers des Individuums, denn die Sensation, welche es in diesem Theile erfährt, ist nur eine Täuschung, was gewisse, wohl constatirte Thatsachen bewiesen haben; sie ist aber eine in seinem ganzen Wesen erzeugte allgemeine Wirkung, welche sich demselben Nerven vollständig mittheilt, der ihre erste Ursache war und welche das Individuum nothwendigerweise am Ende dieses Nerven, wo ein Eindruck ausgeführt worden war, fühlen muss.

Wir nehmen Alles nur in uns selbst wahr; dies ist eine nunmehr anerkannte Wahrheit. Damit eine Sensation zu Stande kommen kann, muss der durch den afficirten Theil erhaltene Eindruck durchaus auf den Herd des Systemes der Sensationen übertragen werden; wenn aber alle Action hier aufhörte, so würde keine allgemeine Wirkung eintreten und keine Reaction an den Punkt, welcher den Eindruck erhalten hat, zurückgebracht werden.

Was die Uebertragung der ersten mitgetheilten Bewegung anlangt, so sieht man ein, dass sie nur durch den Nerven, der afficirt wurde und vermittelst des Nervenfluidums, welches sich dann in seiner Substanz bewegt, bewirkt wird. Man weiss, dass, wenn man durch einen Verband oder durch eine starke Compression des Nerven die Communication zwischen der Portion, welche im afficirten Theile endiget und derjenigen, welche sich zum Herde der Sensation begiebt, unterbricht, dann keine Sensation bewerkstelligt werden kann.

Die Binde oder die starke Compression, welche an dieser Stelle die Continuität des weichen Nervenmarkes durch die Annäherung der Wände seiner Scheide unterbricht, genügt, um den Durchgang des bewegten Nervenfluidums zu verhindern; sobald man aber die Binde entfernt, so ermöglicht die Weichheit des Nervenmarks die Wiederherstellung seiner Continuität im Nerven und sogleich kann die Sensation von Neuem erzeugt werden.

Da, obschon es wahr ist, dass wir nur in uns selbst fühlen, die Perception der Gegenstände, welche uns afficiren, nicht, wie man geglaubt hat, im Herde der Sensationen ausgeführt wird, sondern am Ende des Nerven, welcher den Eindruck erhalten hat, so wird also jede Sensation nur im afficirten Theile empfunden, weil hier der Nerv dieses Theiles endigt.

Wenn aber dieser Theil nicht mehr existirt, so existirt der Nerv, welcher in demselben endigte, obschon verkürzt, doch noch; und wenn dann dieser Nerv einen Eindruck erhält, so erfährt man eine

Sensation, welche sich durch Täuschung in dem Theile, den man nicht mehr besitzt, kund zu geben scheint.

Man hat beobachtet, dass Personen, denen man ein Bein abgeschnitten hatte, und deren Stummel wohl vernarbt war, bei Witterungswechsel Schmerzen an dem Fusse oder Beine, das sie nicht mehr hatten, spürten. Es ist evident, dass von diesen Individuen bei Beurtheilung des Ortes, wo die Sensation, die sie erfuhren, wirklich ausgeführt wurde, ein Irrthum gemacht wurde; dieser Irrthum aber kam daher, dass die afficirten Nerven genau diejenigen waren, welche sich ursprünglich im Fusse oder im Beine dieser Individuen verbreiteten; diese Sensation nun wurde wirklich am Ende dieser verkürzten Nerven hervorgebracht.

Der Herd der Sensationen dient nur zur Erzeugung der durch den Nerven, welcher den Eindruck erhalten hat, erregten allgemeinen Erschütterung und dazu, auf diesen Nerv die Reaction aller andern zurückzutragen; woraus am Ende des afficirten Nerven eine Wirkung entsteht, an welcher alle Körpertheile Theil nehmen.

Es scheint, dass Cabanis den Mechanismus der Sensationen geahnt hat, denn, obschon er die Principien desselben nicht klar entwickelt und obschon er der Art und Weise, auf welche die Nerven die Muskelthätigkeit erregen, einen ähnlichen Mechanismus zuschreibt, was unrichtig ist, so sieht man doch, dass er ein allgemeines Gefühl von dem gehabt hat, was bei der Erzeugung der Sensationen wirklich vor sich geht. Er drückt sich über diesen Gegenstand in folgender Weise aus:

„Die Operationen der Sensibilität geschehen also in zwei Zeiten. Zuerst erhalten und übertragen die Enden der Nerven die erste Nachricht auf das ganze Empfindungsorgan oder, wie man nachher sehen wird, blos auf eines seiner einzelnen Systeme; dann reagirt das Empfindungsorgan auf dieselben, um sie in Stand zu setzen, den ganzen Eindruck zu erhalten; so dass die Sensibilität, welche in der ersten Zeit von der Peripherie zum Centrum geströmt zu sein scheint, in der zweiten vom Centrum zu der Peripherie zurückkommt und dass beim Gefühl, um Alles mit wenigen Worten zu sagen, die Nerven auf sich selbst eine wahre Reaktion ausüben, während sie bei der Bewegung eine Reaktion auf die muskulösen Theile ausüben.“ (Rapp. du phys. et du moral. vol. I, p. 143.)

Es fehlt dieser Darstellung des angeführten Gelehrten nur, dass er nicht hervorhebt, dass der Nerv, welcher an seinem Ende die erste Nachricht erhält und dem ganzen Empfindungssysteme

mittheilt, der einzige ist, welcher nachher nicht reagirt; und dass sich daraus ergiebt, dass die allgemeine Reaktion der andern Nerven des Systems, wenn sie zum gemeinsamen Herde gelangt ist, sich nothwendigerweise auf den einzigen Nerven fortpflanzt, welcher sich dann in einem passiven Zustande befindet und in ihm die allgemeine Wirkung des Systems, d. h. die Sensation, bis zu der Stelle trägt, welche zuerst afficirt wurde. Was das anlangt, was Cabanis von einer ähnlichen Reaktion sagt, welche die Nerven auf die muskulösen Theile ausüben sollen, um sie in Bewegung zu setzen, so glaube ich, dass diese Vergleichung der beiden so verschiedenen Processe des Nervensystems ganz unbegründet ist und dass blos eine Ausströmung des Fluidums der Nerven, welches von seinem Behälter aus zu den Muskeln, welche in Thätigkeit treten müssen, geschickt wird, hinreicht; es ist dazu keine Nervenreaction nöthig.

Ich will meine Bemerkungen über die physischen Ursachen des Gefühls durch folgende Reflexionen abschliessen, deren Zweck der ist, nachzuweisen, dass man sowohl einen Irrthum begeht, wenn man die Perception eines Gegenstandes mit der Idee verwechselt, welche die Sensation von demselben Gegenstande entstehen lassen kann, als auch wenn man davon überzeugt ist, dass jede Sensation immer eine Idee gebe.

Eine Sensation erfahren oder sie unterscheiden, sind zwei sehr verschiedene Dinge; Ersteres, ohne Letzteres, macht blos eine Perception aus; Letzteres hingegen, welches immer mit dem Ersteren verbunden ist, giebt allein die Idee davon.

Wenn wir eine Sensation von Seiten eines Gegenstandes, der uns fremd ist, erfahren und wenn wir diese Sensation unterscheiden, obschon wir nur in uns selbst fühlen und obschon wir eine oder mehrere Vergleichungen machen müssen, um den Gegenstand, um den es sich handelt, von unserer eigenen Existenz zu trennen und eine Idee davon zu bekommen, so führen wir beinahe gleichzeitig vermittelst unserer Organe zweierlei, wesentlich verschiedene Processe aus, von denen der eine uns fühlen, der andere denken lässt. Nie werden wir dazu gelangen, die Ursachen dieser organischen Erscheinungen zu entwirren, so lange wir die so verschiedenen Thatsachen, welche sie bedingen, verwechseln und nicht erkennen werden, dass die Quelle der einen nicht die der andern sein kann.

Es bedarf sicherlich eines besondern Organsystems, damit das Phänomen des Gefühls hervorgebracht werden kann, denn fühlen ist eine gewissen Thieren eigenthümliche Fähigkeit und nicht eine

allgemein allen zukommende. Es ist ebenfalls ein besonderes Organsystem nöthig, damit die Verstandesprocesse ausgeführt werden können, denn denken, vergleichen, urtheilen, schliessen sind organische Processe, die ihrer Natur nach sehr verschieden sind von denjenigen, welche das Gefühl hervorbringen. Auch erfährt man, wenn man denkt, davon keine Sensation, obschon das Denken dem innern Gefühl, diesem Ich, dessen man sich bewusst ist, fühlbar wird. Da nun jede Sensation aus der Affection eines besondern Sinnes hervorgeht, so ist das Bewusstsein, welches man von seinem Denken hat, keine solche, ist von ihr wirklich verschieden und muss folglich von ihr unterschieden werden. Ebenso bildet man sich, wenn man die einfache Sensation erfährt, welche die Perception bedingt, d. h. diejenige, welche man nicht bemerkt, davon keine Idee, denkt nicht darüber, und in diesem Falle ist allein das Empfindungssystem in Thätigkeit. Man kann also denken, ohne zu fühlen, und man kann fühlen, ohne zu denken. Auch hat man für jede dieser beiden Fähigkeiten ein Organsystem, welches dieselben erzeugen kann, wie man für die Bewegungen ein besonderes Organsystem hat, welches von den beiden eben angeführten unabhängig ist, obschon das eine oder das andere die nicht unmittelbare Ursache ist, welche dieses letztere in Thätigkeit setzt.

Man hat also mit Unrecht das System der Sensationen mit dem Systeme, welches die Verstandesprocesse hervorbringt, verwechselt und mit Unrecht angenommen, dass die beiden Arten von organischen Erscheinungen, welche davon herrühren, das Resultat eines einzigen Organsystemes seien, das fähig sei, sie hervorzubringen. Aus diesem Grunde haben sich höchst verdiente und zugleich sehr gelehrte Männer in ihren Schlussfolgerungen über die Gegenstände dieser Art, die sie betrachteten, getäuscht.

„Ein Wesen, welchem sensitive Organe absolut fehlten, sagt Richerand, hätte blos eine rein vegetative Existenz; wenn es einen Sinn bekäme, so würde es noch nicht Verstand besitzen, da, wie Condillac beweist, die auf diesen einzigen Sinn geschehenden Eindrücke nicht verglichen werden könnten, nur ein inneres Gefühl würde vorhanden sein, welches demselben von seiner Existenz Kunde geben würde und es würde glauben, dass alle Dinge, welche es afficiren, ihm angehören.“ (Physiologie, Bd. II, p. 154).

Man sieht aus diesem Citate, dass die Sinne hier nicht nur als Empfindungsorgane, sondern auch als diejenigen betrachtet werden, welche die Verstandesprocesse erzeugen, weil, wenn das oben ange-

führte Wesen anstatt eines Sinnes, deren mehrere hätte, dann nach der herrschenden Ansicht die blosse Existenz dieser Sinne dem Individuum intellectuelle Fähigkeiten verschaffen würde.

Es liegt sogar ein Widerspruch in der eben angeführten Stelle, denn es heisst dort, dass ein Wesen, welches nur einen einzigen Sinn hätte, noch keinen Verstand besitzen würde, und weiter wird gesagt, dass hinsichtlich der Eindrücke, welche es erfahren würde, nur ein inneres Gefühl vorhanden wäre, welches ihm von seiner Existenz Kunde gäbe und dass es glauben würde, dass alle Dinge, welche es afficiren, ihm angehören. Wie sollte dieses Wesen, welches noch keinen Verstand besitzt, denken und urtheilen können? denn glauben, dass irgend ein Ding in dieser oder jener Weise beschaffen ist, heisst ein Urtheil bilden.

So lange man die Unterscheidung der Thatsachen, welche sich auf das Gefühl beziehen von denjenigen, welche das Produkt des Verstandes sind, ausser Acht lassen wird, wird man öfter solche Irrthümer begehen.

Es ist anerkannt, dass es keine angebornen Ideen giebt und dass jede einfache Idee blos von einer Sensation herrührt. Ich gedenke aber zu zeigen, dass nicht jede Sensation eine Idee erzeugt, dass sie nur nothwendigerweise eine Perception verursacht und dass zur Erzeugung einer eingeprägten und dauerhaften Idee ein besonderes Organ, sowie die Existenz einer Bedingung nöthig ist, welche das Organ der Sensationen allein nicht darbieten kann.

Eine einfache Perception ist noch weit entfernt von einer eingeprägten und dauerhaften Idee. In der That prägt jede Sensation, welche nur eine einfache Perception verursacht, nicht in das Organ ein, erfordert die Aufmerksamkeit nicht als wesentliche Bedingung und kann nur das innere Gefühl des Individuums erregen und ihm eine flüchtige Uebersicht über die Gegenstände ertheilen, ohne bei ihm einen Gedanken zu erzeugen. Ueberdies ist das Gedächtniss, welches seinen Sitz nur in dem Organe, in welches die Ideen eingeprägt werden, haben kann, nie im Falle, eine Perception, welche nicht in dieses Organ gelangt ist und welche folglich Nichts in dasselbe eingedrückt hat, zurückzurufen.

Ich betrachte die Perceptionen als unvollkommene, immer einfache, nicht in das Organ eingedrückte Ideen, welche ohne Bedingung erzeugt werden können, wodurch sie von den wahren und dauernden Ideen sehr verschieden sind. Diese Perceptionen nun

können vermittelst gewohnheitsmässiger Wiederholungen, welche dem Nervenfluidum gewisse besondere Durchgänge bahnen, Thätigkeiten hervorrufen, welche Aehnlichheit mit Gedächtnissprocessen haben. Die Beobachtung der Sitten und Gewohnheiten der Insekten bietet uns Beispiele davon.

Ich werde Gelegenheit haben, auf diese Gegenstände zurückzukommen; es war aber wichtig, hier hervorzuheben, dass es nothwendig ist, die Perception, welche sich aus jeder nicht bemerkten Sensation ergiebt, von der Idee, zu unterscheiden, welche zu ihrer Bildung eines besondern Organes bedarf, wofür ich, wie ich hoffe, die Beweise liefern werde.

Aus dem in diesem Capitel Dargelegten glaube ich schliessen zu können:

1⁰ Dass die Erscheinung des Gefühls nur eines von den Wundern ist, welche in der Natur sind, d. h. welche durch physische Ursachen erzeugt werden können.

2⁰ Dass es nicht wahr ist, dass irgend einem Theile eines Organismus und irgend einem der Stoffe, welche diese Theile zusammensetzen, die Fähigkeit zu fühlen eigenthümlich ist.

3⁰ Dass das Gefühl das Produkt einer Action und einer Reaction ist, welche im Empfindungssystem vor sich gehen und allgemein werden und welche durch einen einfachen und sehr leicht verständlichen Mechanismus mit grosser Schnelligkeit ausgeführt werden.

4⁰ Dass die allgemeine Wirkung dieser Action und dieser Reaction nothwendigerweise vom untheilbaren Ich des Individuums empfunden wird und nicht von einem isolirten Körpertheil, so dass es Täuschung ist, wenn es glaubt, dass die ganze Wirkung sich an der Stelle zugetragen habe, welche den sie afficirenden Eindruck erhalten hat.

5⁰ Dass jedes Individuum, welches eine Sensation unterscheidet, sie beurtheilt, die Körperstelle, zu der sie gebracht wird, erkennt, eine Idee davon hat, darüber gedacht und hinsichtlich derselben einen Verstandesprocess ausgeführt hat und folglich das besondere Organ besitzt, welches diesen Process erzeugen kann.

6⁰ Dass endlich, da das System der Sensationen ohne das des Verstandes existiren kann, ein Individuum, welches in diesem Falle ist, keinen Verstandesprocess ausführt, keine Ideen hat und von

Seiten seiner afficirten Sinne nur einfache Perceptionen, welche es nicht unterscheidet, welche aber sein inneres Gefühl erregen und in Thätigkeit setzen können, erhalten kann.

Versuchen wir nun, wenn es möglich ist, uns eine klare Idee von den Emotionen des innern Gefühls jedes Individuums, welches physische Sensibilität besitzt, zu bilden und die Kraft, welche dieses Individuum von ihnen für die Ausführung seiner Thätigkeiten erhält, zu erkennen.

IV. Capitel.

Ueber das innere Gefühl, die Emotionen, deren es fähig ist und die Kraft, welche es dadurch für die Ausführung der Thätigkeiten erlangt.

Ich nehme mir in diesem Capitel vor, eine der merkwürdigsten Fähigkeiten zu behandeln, welche das Nervensystem in seiner höchsten Entwicklung den Thieren, welche es in diesem Zustande besitzen, ertheilt; ich will von jener eigenthümlichen Fähigkeit gewisser Thiere und auch des Menschen sprechen, welche darin besteht, dass sie innere Emotionen erfahren können, die von den Bedürfnissen und von verschiedenen äusseren oder inneren Ursachen hervorgerufen werden und aus denen die Kraft hervorgeht, welche die Ausführung verschiedener Thätigkeiten bewirkt.

Bis jetzt hat, wie ich glaube, noch Niemand den interessanten Gegenstand, mit dem ich mich nun beschäftigen werde, in Betracht gezogen und doch wird es, so lange man denselben nicht berücksichtigen wird, immer unmöglich sein, die zahlreichen Erscheinungen zu erklären, welche uns die thierische Organisation darbietet und welche ihre Quelle in der eben angeführten Fähigkeit haben.

Wir haben gesehen, dass das Nervensystem aus verschiedenen Theilen besteht, welche alle mit einander communiciren; folglich communiciren auch alle Portionen des feinen Fluidums, welches in den verschiedenen Theilen dieses Systems enthalten ist, miteinander und können folglich eine allgemeine Erschütterung erfahren, wenn gewisse Ursachen, die fähig sind, diese Erschütterung zu erregen, in Wirkung treten. Dies ist eine wesentliche Betrachtung, die wir bei den Untersuchungen, die uns beschäftigen, nicht aus den Augen verlieren dürfen, und deren Begründung nicht zweifelhaft

sein kann, weil die beobachteten Thatsachen uns Beweise dafür liefern.

Indessen ist nicht immer das gesaammte Nervenfluidum hinlänglich frei, um diese Erschütterung erfahren zu können; denn in den gewöhnlichen Fällen kann nur ein zwar beträchtlicher Theil dieses Fluidums diese Erschütterung erleiden, wenn gewisse Emotionen sie in ihm erregen.

Es ist sicher, dass in verschiedenen Verhältnissen gewissermassen isolirte Theile der Masse des Nervenfluidums Bewegungen ausfüren; so werden für die Muskelbewegung und für die Belebung der Organe Portionen dieses Fluidums zu den verschiedenen Theilen geschickt, ohne dass sich seine ganze Masse in Bewegung setzt; ebenso können Portionen dieses Fluidums in den Hemisphaeren des Gehirns bewegt werden, ohne dass das gesammte Fluidum an dieser Bewegung Theil nimmt; dies sind Wahrheiten, die man nicht läugnen kann. Wenn es aber evident ist, dass gewisse Portionen des Nervenfluidums in Bewegung gesetzt werden können, so muss es auch evident sein, dass beinahe die ganze Masse dieses Fluidums durch besondere Ursachen erschüttert und bewegt werden kann, weil alle seine Portionen miteinander communciren. Ich sage beinahe die ganze Masse, weil bei den gewöhnlichen innern Emotionen die Portion des Nervenfluidums, welche zur Erregung der vom Willen des Individuums unabhängigen Muskeln dient, und oft auch diejenige, welche sich in den Hemisphaeren des Gehirns befindet, vor den Erschütterungen, welche diese Emotionen bedingen, geschützt ist.

Es können sich also gewisse Theile der Masse des Nervenfluidums, und es können sich auch alle Theile derselben zugleich in Bewegung befinden; diese letztern Bewegungen nun bilden die allgemeinen Erschütterungen dieses Fluidums, zu deren Betrachtung wir nun übergehen.

Die allgemeinen Erschütterungen des Nervenfluidums sind zweifacher Art, nämlich:

1⁰ Die partiellen Erschütterungen, welche dann allgemein werden und welche mit einer Reaktion aufhören; diese Art von Erschütterungen bringen das Gefühl hervor. Wir haben von ihnen im dritten Capitel gesprochen.

2⁰ Die Erschütterungen, welche gleich von Anfang an allgemein sind und ohne Reaktion vor sich gehen; sie bedingen die innern Emotionen. Blos mit diesen werden wir uns nun beschäftigen.

Vorher aber ist es nöthig, etwas über das Existenzgefühl zu sagen, weil dieses Gefühl die Quelle ist, aus welcher die innern Emotionen entspringen.

Ueber das Existenzgefühl.

Das Existenzgefühl, welches ich inneres Gefühl nennen werde, um ihm den Begriff einer Allgemeinheit zu nehmen, die es nicht haben kann, weil es nicht allen Organismen und nicht einmal allen Thieren zukommt, ist ein sehr dunkles Gefühl, welches diejenigen Thiere besitzen, die ein Nervensystem haben, das hinlänglich entwickelt ist, um ihm die Fähigkeit des Gefühls zu ertheilen.

Dieses Gefühl ist trotz seiner Dunkelheit nichtsdestoweniger sehr mächtig, denn es ist die Quelle der innern Emotionen, welche die Individuen, die es besitzen, erfahren und in Folge dessen jener eigenthümlichen Kraft, welche es diesen Individuen ermöglicht, die Bewegungen und Thätigkeiten, welche ihre Bedürfnisse erfordern, selbst zu erzeugen. Dieses Gefühl nun wirkt als eine sehr thätige bewegende Kraft in dieser Weise nur dadurch, dass es zu den Muskeln, welche diese Bewegungen und Thätigkeiten ausführen müssen, das sie erregende Nervenfluidum schickt.

Das Gefühl, um das es sich handelt und welches jetzt wohl erkannt ist, entsteht aus der verworrenen Gesammtheit der innern Sensationen, die während der Lebensdauer des Thieres beständig vermittelst der fortwährenden Eindrücke, welche die Lebensbewegungen auf seine innern und sensibeln Theile ausüben, erzeugt werden.

In der That besitzt in Folge der organischen oder Lebensbewegungen, welche in allen Thieren ausgeführt werden, jedes Thier, das ein hinlänglich entwickeltes Nervensystem hat, von da an physische Sensibilität und erhält unaufhörlich in allen seinen innern und sensibeln Theilen Eindrücke, welche dasselbe beständig afficiren und welche es alle zugleich empfindet, ohne irgend einen derselben unterscheiden zu können.

Alle diese Eindrücke sind zwar sehr schwach, sind aber, obschon ihre Intensität, je nachdem das Individuum sich in einem kranken oder gesunden Zustande befindet, verschieden ist, doch im Allgemeinen nur deshalb schwer zu unterscheiden, weil sie nie unterbrochen und plötzlich wieder fortgesetzt werden. Nichtsdestoweniger bildet die Gesammtheit dieser Eindrücke und der verworrenen Sensationen, welche daraus entstehen, in jedem Thiere, das ihnen aus-

gesetzt ist, ein sehr dunkles, aber wirklich vorhandenes, inneres Gefühl, welches man Existenzgefühl genannt hat.

Dieses innere und beständige Gefühl, von dem man sich keine Rechenschaft ablegt, weil man es erfährt, ohne es zu unterscheiden, ist allgemein, weil alle sensiblen Körpertheile daran theilnehmen. Es bedingt jenes Ich, von dem alle Thiere, welche nur sensibel sind, durchdrungen sind ohne es zu merken, das aber diejenigen, welche das Verstandesorgan besitzen, unterscheiden können, weil sie die Fähigkeit haben, zu denken und ihre Aufmerksamkeit darauf zu richten. Es ist endlich bei den einen, wie bei den andern die Quelle einer Kraft, welche die Bedürfnisse erregen können, welche in der That nur durch Emotion wirkt und welche die Ausführung der Bewegungen und Thätigkeiten verursacht. Das innere Gefühl kann von zwei sehr verschiedenen Gesichtspunkten aus betrachtet werden; nämlich:

1° Als Resultat der dunkeln Sensationen, welche continuirlich in allen sensibeln Körpertheilen ausgeführt werden; wenn ich es so betrachte, so nenne ich es einfach inneres Gefühl.

2° Mit Rücksicht auf seine Fähigkeiten; denn es hat, vermittelst der allgemeinen Erschütterung, welche das feine Fluidum erfahren kann, die Fähigkeit, eine Kraft zu bilden, welche den Thieren, die sie besitzen, das Vermögen ertheilt, selbst Bewegungen und Thätigkeiten hervorzubringen.

In der That kann dieses Gefühl, welches ein sehr einfaches Ganze bildet, vermöge seiner Allgemeinheit, durch verschiedene Ursachen erregt werden. Bei seinen Emotionen nun wird es, da es Bewegungen in den freien Portionen des Nervenfluidums erregen, diesen Bewegungen eine Richtung geben und dieses erregende Fluidum zu dem oder jenem Muskel oder in den oder jenen Theil der Hemisphaeren des Gehirns schicken kann, dann zu einer Kraft, welche die Ausführung von Thätigkeiten bewirkt oder Gedanken erregt. Von diesem zweiten Gesichtspunkte aus kann man also das innere Gefühl als die Quelle betrachten, aus der die erzeugende Kraft der Thätigkeiten ihre Mittel schöpft.

Für das Verständniss der Erscheinungen, welche dieses Gefühl hervorbringt, war es nöthig, dasselbe von diesen beiden Gesichtspunkten aus zu betrachten; denn es ist vermöge seiner Natur d. h. als Existenzgefühl, während des Wachens immer in Thätigkeit; und es verursacht durch seine Fähigkeiten vorübergehend die Entstehung einer Kraft, welche die Ausführung von Thätigkeiten bewirkt.

Endlich äussert das innere Gefühl seine Kraft nur dann und gelangt zur Erzeugung der Thätigkeiten nur dann, wenn ein System für die Muskelbewegung existirt, welches immer vom Nervensystem abhängig ist und ohne dasselbe nicht vorhanden sein kann. Daher wäre es eine Inconsequenz, bei solchen Thieren, denen das Nervensystem offenbar fehlt, Muskeln suchen zu wollen.

Versuchen wir nun, die wichtigsten Betrachtungen hinsichtlich der Emotionen des innern Gefühls zu entwickeln.

Ueber die Emotionen des innern Gefühls.

Es handelt sich hier um die Untersuchung einer der wichtigsten Erscheinungen der thierischen Organisation, jener Emotionen des innern Gefühls, welche die Thiere und sogar den Menschen, bald ohne Zuthun des Willens, bald durch einen Willen thätig sein lassen; Emotionen, welche schon seit langer Zeit bemerkt waren, denen man aber seine Aufmerksamkeit nicht gewidmet zu haben scheint, um ihren Ursprung oder ihre Ursachen zu untersuchen.

Man kann nach dem, was man in dieser Hinsicht beobachtet, nicht daran zweifeln, dass das allgemeine und innere Gefühl, der Thiere, die ein für das Gefühl geeignetes Nervensystem besitzen, fähig ist, durch Ursachen, welche es afficiren, erregt zu werden; diese Ursachen sind nun immer das Bedürfniss, den Hunger zu stillen, den Gefahren zu entrinnen, den Schmerz zu vermeiden, das Vergnügen, oder das was dem Individuum angenehm ist, aufzusuchen, u. s. w.

Nur der Mensch kann die Emotionen des innern Gefühls kennen, da er allein sie unterscheiden und seine Aufmerksamkeit auf dieselben richten kann; aber er bemerkt nur diejenigen, welche stark sind, welche gewissermassen sein ganzes Wesen erschüttern, und es bedarf von Seiten desselben vieler Aufmerksamkeit und vielen Nachdenkens, um zu erkennen, dass er solche von allen Intensitätsgraden erfährt und dass allein das innere Gefühl in ihm bei verschiedenen Gelegenheiten diese innern Emotionen entstehen lässt, welche ihn handeln lassen, oder welche ihn dazu bestimmen, irgend eine Thätigkeit auszuführen.

Ich habe schon im Anfange dieses Kapitels gesagt, dass die innern Emotionen eines sensibeln Thieres in gewissen allgemeinen Erschütterungen aller freien Portionen seines Nervenfluidums bestehen und dass auf diese Erschütterungen keine Reaktion folgt, was der Grund ist, weshalb sie keine deutliche Sensation hervor-

bringen. Es ist nun leicht begreiflich, dass, wenn diese Emotionen schwach oder mässig stark sind, das Individuum sie beherrschen und ihre Bewegungen lenken kann, wenn sie aber schnell und sehr stark sind, dann wird er selber von ihnen beherrscht. Diese Betrachtung ist sehr wichtig.

Die sichere Th tsache dieser Emotionen kann keine willkürliche Annahme sein. Wer hätte nicht bemerkt, dass ein starkes, unerwartetes Geräusch uns schaudern und gewissermassen springen macht und uns je nach seiner Natur Bewegungen ausführen lässt, die unser Wille nicht bestimmt hatte?

Vor einiger Zeit, als ich auf der Strasse ging und das linke Auge mit meinem Taschentuch zudeckte, weil es mir Schmerzen verursachte und weil das Sonnenlicht mich belästigte, stürzte plötzlich ganz nahe bei mir zu meiner Linken ein berittenes Pferd, das ich nicht sah; im nämlichen Augenblicke wurde ich durch eine Bewegung und einen Sprung, an dem mein Wille nicht den geringsten Antheil hatte, um zwei Schritte nach rechts versetzt, bevor ich eine Idee von dem gehabt hatte, was sich in meiner Nähe zutrug.

Jedermann kennt diese unfreiwilligen Bewegungen aus Erfahrung; und sie werden nur bemerkt, weil sie extrem und plötzlich sind. Man beachtet aber nicht, dass Alles was uns afficirt, uns auch entsprechend erregt, d. h. unser inneres Gefühl mehr oder weniger erregt.

Man wird bewegt beim Anblicke eines Abgrundes, einer tragischen Scene, sei sie in der Wirklichkeit, oder dargestellt auf einem Theater, oder sogar auf einem Gemälde, u. s. w. u. s. w.; welche andere Macht hat ein gut ausgeführtes Musikstück, als diejenige, Bewegungen in unserm innern Gefühle hervorzubringen! Ist die Freude oder die Traurigkeit, die wir plötzlich empfinden, wenn wir eine gute oder eine schlechte Nachricht über etwas, was uns interessirt, vernehmen, etwas anderes, als die Bewegung des innern Gefühls, die wir im ersten Augenblicke nur sehr schwer bemeistern können?

Ich habe ein junges, taubstummes Mädchen mehrere Musikstücke auf dem Piano spielen hören, sein Spiel war nicht gerade glänzend, aber doch leidlich; es hatte aber viel Takt und ich bemerkte, dass seine ganze Person durch taktmässige Bewegungen seines innern Gefühls erregt war.

Diese Thatsache zeigte mir, dass das innere Gefühl bei dieser jungen Person das Gehörorgan vertrat, welches sie nicht leiten konnte. Auch wurde ich, als ich von ihrem Musiklehrer vernahm, dass er sie

durch taktmässige Zeichen im Takte übte, bald überzeugt, dass diese Zeichen in ihr das Gefühl, um das es sich handelt, erregt hatten; daraus schloss ich, dass das, was man vollständig dem äusserst geübten und äusserst delikaten Ohr der guten Musiker zuschreibt, vielmehr von ihrem innnern Gefühle herrührt, welches gleich beim ersten Takte durch die Art der Bewegung, die für die Ausführung eines Stückes nothwendig ist, erregt wird.

Unsere Gewohnheiten, unser Temperament, sogar die Erziehung modificiren diese Fähigkeit, erregt zu werden, welche unser inneres Gefühl besitzt; so dass sie bei gewissen Individuen sehr geschwächt ist, während sie bei andern ausserordentlich ausgebildet ist.

Man muss die Emotionen, welche uns die Sensation der äussern Gegenstände erfahren lässt, von denjenigen unterscheiden, welche uns von den Ideen, Gedanken, mit einem Worte, von unsern Verstandesprocessen kommen; die erstern bilden die physische Sensibilität, während die letztern, deren Erregbarkeit mehr oder weniger gross ist, die moralische Sensibilität charakterisiren, die wir nun betrachten wollen.

Ueber die moralische Sensibilität.

Die moralische Sensibilität, welcher man gewöhnlich den allgemeinen Namen Empfindlichkeit giebt, ist von der physischen Sensibilität, deren ich Erwähnung gethan habe, sehr verschieden; denn die erstere wird nur durch Ideen und Gedanken, welche unser inneres Gefühl bewegen, erregt und die letztere äussert sich nur mit Hülfe von Eindrücken, welche auf unsere Sinne geschehen und welche ebenfalls das innere Gefühl, mit dem wir ausgestattet sind, bewegen können.

Es ist also die moralische Sensibilität, als deren Sitz man mit Unrecht das Herz betrachtet hat, weil die verschiedenen Processe dieser Sensibilität die Funktionen dieses Organs mehr oder weniger afficiren, nichts anderes als die äusserst feine Erregbarkeit des innern Gefühls gewisser Individuen bei der plötzlichen Aeusserung von Ideen und Gedanken. Man sagt dann, dass diese Individuen sehr empfindlich seien.

Wenn diese Sensibilität die volle Entwicklung erlangt hat, welche ein vervollkommneter Verstand ihr verschaffen kann und wenn sie die Störungen nicht erfahren hat, die man sie erleiden lassen kann, so scheint sie mir ein Produkt und sogar eine Wohlthat der Natur zu sein. Sie bildet dann eine der schönsten Eigenschaften des Menschen,

denn sie ist die Quelle der Humanität, der Güte, der Freundschaft, der Ehre, u. s. w. Bisweilen indessen machen gewisse Verhältnisse diese Eigenschaft für uns ebenso verderblich, als sie in andern Verhältnissen uns vortheilhaft sein kann; um nun die Vortheile aus ihr zu ziehen, die man von ihr erhalten kann und um die Nachtheile zu beseitigen, welche von ihr herrühren, handelt es sich nur darum, die allzuschnellen Regungen derselben durch Mittel zu mässigen, welche blos durch eine gute Erziehung erworben werden können.

In der That zeigen uns diese Principien, dass es in tausend Verhältnissen nöthig ist, unsere Empfindlichkeit bis zu einem gewissen Grade zu unterdrücken, um nicht gegen die Rücksichten zu verstossen, welche der Mensch in der Gesellschaft seines Gleichen, sowie dem Alter, dem Geschlechte und dem Range der Personen, mit denen er zusammenlebt, schuldet; daraus ergeben sich jener Anstand, jene Anmuth im Reden und in der Anwendung der Ausdrücke, mit einem Wort, jene richtige Zurückhaltung in der Aeusserung der Ideen, welche Gefallen erregen ohne je zu verletzen und eine Eigenschaft ausmachen, die Diejenigen, welche sie besitzen, in hohem Grade auszeichnet.

Bis hieher können unsere diesbezüglichen Errungenschaften nur zum allgemeinen Nutzen gereichen. Man überschreitet aber bisweilen die Grenzen; man missbraucht das Vermögen, das uns die Natur verlieh, die schönste Fähigkeit, die wir von ihr erhalten, gewissermassen zu ersticken.

In der That, da gewisse Neigungen, denen sich viele Menschen hingeben, ihnen das Bedürfniss fühlbar machen, sich beständig zu verstellen, so ist es für sie nothwendig geworden, die Erregungen des innern Gefühls zu bezwingen und ihre Gedanken, sowie diejenigen Thätigkeiten, welche sie zu dem Ziele, das sie sich gesteckt haben, führen können, sorgfältig zu verbergen. Da nun jede Fähigkeit, wenn sie nicht geübt wird, allmälig schwächer wird und schliesslich beinahe vollständig verschwindet, so ist für diese die moralische Sensibilität, welche wir hier betrachten, beinahe nicht vorhanden und sie achten dieselbe nicht einmal bei den Personen, welche dieselbe noch in ziemlich hervorragender Weise besitzen.

Ebenso wie die physische Sensibilität nur durch Sensationen bewirkt wird, welche, wenn sie irgend ein Bedürfniss entstehen lassen, sogleich eine Emotion im innern Gefühl erzeugen, das in demselben Augenblicke das Nervenfluidum zu den Muskeln schickt, welche in Thätigkeit treten sollen; ebenso wird auch die moralische Sensi-

bilität nur durch Emotionen bewirkt, welche das Denken in diesem innern Gefühl hervorbringt; und wenn der Wille, welcher ein Verstandesprocess ist, eine Handlung bestimmt, so lenkt dieses, durch diesen Process bewegte Gefühl das Nervenfluidum nach den Muskeln, welche in Thätigkeit treten müssen.

Das innere Gefühl erhält also auf einem von diesen beiden sehr verschiedenen Wegen alle Emotionen, welche dasselbe bewegen können, nämlich entweder auf dem des Denkens oder auf dem des physischen Gefühls oder der Sensationen.

Man könnte also die Emotionen des innern Gefühls unterscheiden:

1° In moralische Emotionen, diejenigen, welche gewisse Gedanken hervorbringen können.

2° In physische Emotionen, wie diejenigen, welche von gewissen Sensationen herrühren.

Da indessen die Resultate der ersten Art von Emotion zu der moralischen Sensibilität gehören, während diejenigen der zweiten Art von der physischen Sensibilität abhängen, so genügt es, bei der ersten schon gemachten Unterscheidung stehen zu bleiben.

Bei dieser Gelegenheit will ich nichtsdestoweniger folgende Bemerkungen beifügen, die mir nicht uninteressant zu sein scheinen.

Wenn eine moralische Emotion sehr stark ist, so kann sie das physische Gefühl momentan oder zeitweise aufheben, Verwirrung in den Ideen und Gedanken verursachen und die Funktionen mehrerer für das Leben wesentlicher Organe mehr oder weniger stören.

Es ist bekannt, dass eine traurige und unerwartete Nachricht, und sogar eine solche, welche eine übermässige Freude verursacht, Emotionen hervorbringen, deren Folgen von solcher Natur, wie die eben angeführten, sein können.

Auch ist bekannt, dass die geringsten Wirkungen dieser Emotionen die sind, dass sie die Verdauung stören oder beschwerlich machen; und dass sie, wenn sie ein wenig stark sind, für betagte Personen gefährlich und bisweilen verderblich sind.

Die Macht der moralischen Emotionen ist endlich so gross, dass es ihr bisweilen gelingt, das physische Gefühl zu beherrschen. Man hat in der That Fanatiker, d. h. Individuen gesehen, deren moralisches Gefühl dermassen exaltirt war, dass sie die Eindrücke der Martern, welche man sie ausstehen liess, zu bewältigen vermochten.

Obschon im Allgemeinen die moralischen Emotionen mächtiger

sind als die physischen, so stören nichtsdestoweniger auch diese, wenn sie sehr stark sind, die intellectuellen Fähigkeiten und können Geistesverwirrung verursachen und die organischen Funktionen zerrütten.

Ich will diese Bemerkungen mit einer Betrachtung abschliessen, die ich für begründet halte; nämlich, dass das moralische Gefühl mit der Zeit auf den Zustand der Organisation einen noch viel grössern Einfluss ausübt als das physische Gefühl.

In der That, welche Zerrüttung bewirkt nicht eine tiefe und lange anhaltende Traurigkeit in den organischen Funktionen und hauptsächlich im Zustande der Baucheingeweide?

Cabanis hat, in Erwägung, dass beständig traurige und oft sogar ohne wirklichen Grund melancholische Individuen im Zustand der eben angeführten Eingeweide eine gewisse Störung zeigen, die sich immer ungefähr gleich bleibt, daraus geschlossen, dass die Melancholie dieser Individuen dieser Störung zuzuschreiben sei und dass diese Eingeweide zur Bildung der Gedanken mitwirken.

Es scheint mir, dass dieser Gelehrte die Consequenz, die er aus den in dieser Hinsicht gemachten Beobachtungen gezogen, zu weit ausgedehnt hat.

Ohne Zweifel correspondirt der Zustand der Störung der Organe und speciell der Baucheingeweide häufig mit den Störungen der moralischen Fähigkeiten und trägt sogar wirklich dazu bei. Dieser Zustand aber wirkt nach meiner Ansicht deshalb nicht zur Bildung der Gedanken mit, sondern er trägt blos dazu bei, dass das Individuum eine Neigung bekommt, vermöge deren es vorzugsweise mehr an der einen Ordnung von Gedanken als an der andern Gefallen hat.

Wenn nun die Affectionen des moralischen Gefühls, welches stark auf den Zustand der Organe einwirkt, in dieser oder jener Richtung fortgesetzt werden, woran man nicht zweifeln kann, so scheint es mir, dass beständiger und begründeter Kummer bei einem solchen Individuum ursprünglich Störungen seiner Baucheingeweide verursacht haben wird; und dass diese Störungen, wenn sie einmal geschehen sind, ihrerseits in diesem Individuum eine Neigung zur Melancholie forterhalten haben werden, selbst wenn dann kein Grund mehr dazu vorhanden war.

Zwar kann die Zeugung eine Disposition der Organe, mit einem Wort, einen Zustand der Eingeweide vererben, der geeignet ist, ein gewisses Temperament, eine gewisse Neigung, kurz, einen gewissen Charakter hervorzurufen, die Verhältnisse müssen aber dann im neuen

Individuum die Entwickelung dieser Anlage begünstigen, indem sonst dieses Individuum ein anderes Temperament, andere Neigungen, kurz, einen andern Charakter erhalten würde. Nur bei den Thieren, hauptsächlich bei denjenigen, welche wenig Verstand haben, überträgt die Zeugung beinahe ohne Abweichung die Organisation, die Neigungen, die Gewohnheiten, kurz, Alles, was jeder Race eigenthümlich ist.

Ich würde mich zu sehr von dem, was ich hier beabsichtige, entfernen, wenn ich mich weiter über diese Betrachtungen verbreiten würde; ich kehre folglich zu meinem Gegenstande zurück.

Ich resumire also meine Bemerkungen über das innere Gefühl, indem ich sage, dass dieses Gefühl bei den Wesen, die damit ausgestattet sind, die Quelle der Bewegungen und Thätigkeiten ist; sei es wenn Sensationen, welche Bedürfnisse entstehen lassen, irgendwelche Emotionen desselben verursachen, oder wenn das Denken, das ebenfalls ein Bedürfniss entstehen lässt oder eine Gefahr zeigt, u. s. w., dasselbe mehr oder weniger stark bewegt. Diese Emotionen erschüttern sogleich, von welcher Seite sie auch kommen mögen, das disponible Nervenfluidum und da jedes empfundene Bedürfniss das Resultat der Emotion, die es erregt, nach den Theilen hinleitet, welche in Thätigkeit treten müssen, so werden die Bewegungen unabänderlich auf diesem Wege ausgeführt und stimmen immer mit dem überein, was die Bedürfnisse erfordern.

Da endlich diese innern Emotionen sehr dunkel sind, so bemerkt sie das Individuum, in welchem sie ausgeführt werden, nicht; sie sind indessen wirklich vorhanden; und wenn der Mensch dessen Verstand sehr vervollkommnet ist, hierauf einige Aufmerksamkeit richten würde, so würde er bald einsehen, dass er nur in Folge der Emotionen seines innern Gefühls handelt, von denen die einen, weil sie durch Ideen, Gedanken und Urtheile, die Bedürfnisse empfinden lassen, hervorgerufen werden, seinen Willen zu handeln erregen, während die andern, welche sich unmittelbar aus dringenden und plötzlichen Bedürfnissen ergeben, ihn Handlungen ausführen lassen, an denen der Wille keinen Antheil hat.

Ich füge hinzu dass, weil das innere Gefühl die soeben angeführten Erschütterungen verursachen kann, einzusehen ist, dass, wenn das Individuum die Emotionen, welche sein inneres Gefühl erhält, beherrscht, es sie dann unterdrücken, mässigen und sogar die Wirkungen desselben hemmen kann. In dieser Weise bildet das innere Gefühl jedes damit ausgestatteten Individuums eine Kraft,

welche es je nach seinen Bedürfnissen und gewohnheitsmässigen Neigungen Thätigkeiten ausführen lässt.

Wenn aber die Emotionen, um die es sich handelt, sehr stark sind und dies so sehr sind, dass sie im Nervenfluidnm eine hinlänglich beträchtliche Erschütterung verursachen, um dasjenige der Hemisphaeren des Gehirns und sogar dasjenige, welches seinen Einfluss auf die vom Individuum unabhängigen Muskeln ausübt, in seinen Operationen zu unterbrechen und zu stören, so verliert dieses Individuum das Bewusstsein, fällt in Ohnmacht und die Funktionen seiner Lebensorgane werden mehr oder weniger gestört.

Dies sind wahrscheinlich jene grossen Wahrheiten, welche die Philosophen nicht entdecken konnten, weil sie die Natur nicht hinlänglich beobachtet hatten und welche die Zoologen nicht bemerkt hatten, weil sie sich zu sehr mit Distinktionen und einzelnen Gegenständen beschäftigt haben. Man kann wenigstens sagen, dass die angeführten physischen Ursachen fähig sind, die Organisationserscheinungen zu bewirken, mit deren Untersuchung wir uns in diesem Capitel beschäftigt haben.

Die Ordnung, welche überall bei der Darstellung der Ideen nothwendig ist, erfordert, dass ich hier eine sehr begründete Unterscheidung aufstelle, die von höchster Wichtigkeit ist.

Ich habe schon gesagt, dass das innere Gefühl durch zweierlei sehr verschiedene Ursachen Emotionen erhält, nämlich:

1° In Folge irgend einer Verstandesoperation, welche in einem Akt des Willens zu handeln ihr Ende nimmt.

2° Durch irgend eine Sensation oder einen Eindruck, welcher ein Bedürfniss empfinden lässt, oder die Ausübung einer Neigung ohne Zuthun des Willens hervorruft.

Diese beiden Arten von Ursachen, welche das innere Gefühl des Individuums erregen, zeigen, dass wirklich eine Unterscheidung zwischen den Ursachen, welche die Bewegungen des Nervenfluidums bei der Erzeugung der Thätigkeiten leiten, zu machen ist.

Im ersten Falle in der That, wo die Emotion des innern Gefühls von einem Verstandesprocesse d. h. von einem Urtheile herrührt, welches den Willen thätig zu sein bestimmt, giebt diese Emotion den Bewegungen des disponibeln Nervenfluidums die Richtung, welche ihm der Wille einprägt.

Im zweiten Falle hingegen, wo der Verstand an der Emotion des innern Gefühls keinen Antheil hat, bewegt diese Emotion das Nervenfluidum in der Richtung, welche die Bedürfnisse, die durch

die Sensationen hervorgerufen wurden, erfordern und in derjenigen der erworbenen Neigungen.

Eine andere nicht minder wichtige Betrachtung ist die, dass das innere Gefühl bisweilen vollständig und bisweilen nur unvollständig suspendirt werden kann.

Während des Schlafes z. B. ist dieses Gefühl suspendirt oder beinahe nicht vorhanden; die freie Portion des Nervenfluidums befindet sich gewissermassen im Zustande der Ruhe, erfährt keine allgemeine Erschütterung mehr und das Individuum hat sein Existenzgefühl nicht mehr. Auch wird dann das System der Sensationen nicht in Anwendung gebracht und keine der vom Individuum abhängigen Thätigkeiten ausgeführt, da die Muskeln, die zu ihrer Erzeugung nöthig sind, nicht mehr erregt werden und sich in einem Zustande der Erschlaffung befinden.

Wenn der Schlaf unvollkommen ist und wenn irgend eine reizende Ursache existirt, welche die freie Portion des Nervenfluidums, hauptsächlich diejenige, welche sich in den Hemisphaeren des Gehirns befindet, in Bewegung bringt, so leitet das innere Gefühl, da seine Funktionen suspendirt sind, die Bewegungen des Nervenfluidums nicht mehr und dann ist das Individuum den Träumen Preis gegeben d. h. der unfreiwilligen Rückkehr seiner Ideen, die es empfindet und welche sich unordentlich und in einer durch ihre Verwirrung charakterisirten Aufeinanderfolge darbieten.

Im Zustande des Wachens können die Funktionen des innern Gefühls heftig gestört werden, bald durch eine zu starke Emotion, welche die Ausströmung des Nervenfluidums in die vom Willen unabhängigen Muskeln unterbricht und bald durch irgend eine heftige Reizung, welche hauptsächlich dasjenige des Gehirns in Bewegung setzt. Von diesem Augenblicke an hört es auf, die Bewegungen des Nervenfluidums zu leiten; man fällt entweder in Ohnmacht, wenn diese Störung das Produkt einer starken Emotion ist, oder man geräth in Wahnsinn, wenn eine heftige Reizung sie verursacht, u. s. w., u. s. w.

Nach dem eben Angeführten scheint mir evident, dass das innere Gefühl des Menschen und der Thiere, die es besitzen, die einzige Ursache ist, welche die Thätigkeiten bewirkt; dass dieses Gefühl nur dann wirkt, wenn die Emotionen, deren es fähig ist, ihm dies möglich gemacht haben; dass es bald durch Verstandesthätigkeiten, bald in Folge irgend eines Bedürfnisses oder irgend einer Sensation bewegt wird, welche unmittelbar und plötzlich auf dasselbe

einwirkt; dass es, wenn seine Emotionen schwach sind, von den Menschen, deren Verstand sehr entwickelt ist, beherrscht werden kann, während dies bei gewissen Thieren nur sehr schwer und bei denjenigen, welche keinen Verstand besitzen, gar nie möglich ist; dass seine Funktionen während des Schlafes aufgehoben sind und dass es dann die Bewegungen der freien Portion des Nervenfluidums nicht mehr leitet; dass seine Funktionen auch während des Wachens unterbrochen und gestört werden können; dass es endlich einerseits das Produkt des Existenzgefühls des Individuums und anderseits dasjenige der Harmonie ist, die in den Theilen des Nervensystems existirt und welche die Ursache ist, dass die freien Portionen des feinen Fluidums der Nerven mit einander communiciren und eine allgemeine Erschütterung erfahren können.

Es scheint mir ebenfalls nach den in diesem Capitel angeführten Betrachtungen evident, dass die moralische Sensibilität sich von der physischen Sensibilität nur dadurch unterscheidet, dass die erstere sich allein aus den durch Verstandesthätigkeiten hervorgerufenen Emotionen ergiebt, während die letztere nur durch diejenigen hervorgebracht wird, welche die Sensationen und die Bedürfnisse erregen.

Diese Betrachtungen scheinen mir, wenn sie begründet sind, Wahrheiten festzustellen, deren Erkenntniss uns dann vom grössten Interesse wäre, denn, ausser dass sie geeignet wären, unsere Irrthümer hinsichtlich der Erscheinungen des Lebens und der Organisation, sowie hinsichtlich der Fähigkeiten, welche diese Erscheinungen hervorrufen, zu beseitigen, würden sie dem von unsrer Einbildungskraft geschaffenen Wunderbaren ein Ende setzen und uns eine richtigere und grössere Idee vom erhabenen Urheber alles dessen, was existirt, geben, indem sie uns den einfachen Weg zeigen würden, den er eingeschlagen hat, um alle Wunder zu wirken, deren Zeugen wir sind.

Es verschafft also das innere Existenzgefühl, welches die Thiere, die mit der Fähigkeit zu fühlen ausgestattet, aber nicht mit Verstand begabt sind, besitzen, diesen Thieren zu gleicher Zeit eine innere Kraft, welche nur durch Emotionen wirkt, die sie vermöge der Harmonie des Nervensystems erfahren kann und die diese Thiere ohne Zuthun ihres Willens Thätigkeiten ausführen lässt. Diejenigen Thiere aber, welche mit der Fähigkeit zu fühlen diejenige, Verstandesthätigkeiten ausführen zu können, verbinden, haben den Vortheil vor den erstern, dass ihre innere Kraft, die Quelle ihrer

Thätigkeiten, fähig ist, die Emotionen erfahren zu können, durch die sie bald in Folge der Sensationen, welche innere Eindrücke und empfundene Bedürfnisse hervorbringen und bald in Folge eines Willens, wirken kann, der, obschon er mehr oder weniger abhängig ist, immer die Folge irgend einer Verstandesthätigkeit ist.

Wir wollen nun diese innere und eigenthümliche Kraft, welche den Thieren, die sie besitzen, die Fähigkeit, thätig zu sein, ertheilt, noch genauer betrachten; das folgende Kapitel, welches hierzu bestimmt ist, kann als eine Ergänzung dieses Capitels betrachtet werden.

V. Capitel.

Ueber die die Thätigkeiten der Thiere bewirkende Kraft und einige besondere Thatsachen, welche sich aus dem Gebrauche dieser Kraft ergeben.

Die Thiere führen, unabhängig von ihren organischen Bewegungen und für das Leben wesentlichen Funktionen, die ihre Organe ausüben, noch Bewegungen und Thätigkeiten aus, deren Ursache zu bestimmen von äusserster Wichtigkeit ist.

Man weiss, dass die Pflanzen ihre Bedürfnisse befriedigen können ohne sich von der Stelle zu bewegen und ohne irgend eine rasche Bewegung auszuführen; der Grund dafür ist, dass jede Pflanze, die sich an einem passenden Orte befindet, in den umgebenden Medien die Stoffe vorfindet, deren sie zu ihrer Ernährung bedarf; so dass sie dieselben nur zu absorbiren und die Einflüsse gewisser unter ihnen zu erhalten hat.

Bei den Thieren verhält sich dies nicht so; denn mit Ausnahme der unvollkommensten, welche den Anfang der Thierkette bilden, befinden sich die Nahrungsmittel, die ihnen zum Unterhalte dienen, nicht immer in ihrem Bereiche und sie sind, um sich dieselben zu verschaffen, gezwungen, Bewegungen und Thätigkeiten auszuführen. Ueberdies haben die meisten von ihnen noch andere Bedürfnisse zu befriedigen, die von ihnen auch andere Bewegungen und Thätigkeiten erfordern.

Es handelte sich nun darum, die Quelle aufzufinden, aus der die Thiere diese Fähigkeit schöpfen, ihre Theile mehr oder weniger rasch zu bewegen, mit einem Wort, verschiedene Thätigkeiten auszuführen, mit Hülfe deren sie ihre Bedürfnisse befriedigen.

Ich bemerkte zuerst, dass jede Thätigkeit eine Bewegung war,

und dass jede beginnende Bewegung nothwendigerweise von einer Ursache herrührte, welche sie hervorzubringen vermochte; es blieb also noch übrig, die Natur und den Ursprung dieser Ursache zu bestimmen.

Indem ich dann in Erwägung zog, dass die Bewegungen der Thiere, welche irgend eine Thätigkeit ausführen, keineswegs mitgetheilt oder übertragen, sondern einfach erregt werden, schien sich mir ihre Ursache auf die klarste und evidenteste Weise zu enthüllen; und ich wurde davon überzeugt, dass sie in allen Fällen wirklich das Produkt irgend einer Kraft waren, die sie erregte.

In der That ist die Muskelthätigkeit bei gewissen Thieren eine Kraft, die vollständig hinreicht, um solche Bewegungen hervorzubringen und der Nerveneinfluss genügt auch vollständig, um diese Thätigkeiten zu erregen. Da ich nun erkannt hatte, dass bei den Thieren, welche physische Sensibilität besitzen, die Emotionen des innern Gefühls die Kraft ausmachten, welche das erregende Fluidum zu den Muskeln schickt, so schien mir das Problem mit Rücksicht auf diese Thiere gelöst. Was diejenigen Thiere anlangt, die so unvollkommen sind, dass sie keine physische Sensibilität besitzen können, so genügen offenbar, da sie in ihren Theilen ebenso und sogar noch mehr reizbar sind, als die andern, Erregungen, welche von aussen zu ihnen gelangen; für die Ausführung der Bewegungen, welche man sie ausführen sieht.

Dies ist meiner Ansicht nach die Aufklärung eines Geheimnisses, in welches einzudringen sehr schwer zu sein schien. Diese Aufklärung scheint mir nicht auf blossen Hypothesen zu beruhen; denn hinsichtlich der sensiblen Thiere ist die Muskelkraft und die Nothwendigkeit des Nerveneinflusses, um diese Kraft zu erregen, nicht hypothetisch und die Emotionen des innern Gefühls, welche ich als Ursachen betrachtet habe, die fähig sind, zu den Muskeln, welche vom Individuum abhängen, das Fluidum zu senden, das geeignet ist, ihre Thätigkeit zu erregen, scheinen mir zu evident, um sie als Vermuthungen betrachten zu können.

Wenn man nun alle existirenden Thiere, sowie den Zustand ihrer Organisation, die Consistenz ihrer Theile und die verschiedenen Verhältnisse, in denen sie sich befinden, aufmerksam betrachtet, so wird man schwerlich nicht anerkennen können, dass die Bewegungen, welche die unvollkommensten von ihnen, die kein Nervensystem haben und sich folglich der Muskelthätigkeit für diese Bewegungen nicht bedienen können, ausführen, ihre Entstehung einer Kraft ver-

danken, die sich ausserhalb ihres Körpers befindet, d. h. welche diese Thiere nicht besitzen und welche keineswegs zu ihrer Verfügung steht.

Zwar erzeugen die feinen Fluida, welche von aussen kommen, im Innern dieser zarten Körper die Bewegungen, welche ihre Theile von ihnen erhalten; es ist aber nichtsdestoweniger diesen schwächlichen Wesen in Folge ihrer schwachen Consistenz und der ausserordentlichen Weichheit ihrer Theile unmöglich, in ihnen selbst eine Kraft zu besitzen, die fähig wäre, die Bewegungen, die sie ausführen, zu erzeugen. Nur durch eine Wirkung ihrer Organisation regeln diese unvollkommenen Thiere die Bewegungen, welche sie erhalten und die sie nicht hervorrufen können.

Da die Natur ihre verschiedenen Erzeugnisse allmälig und stufenweise hervorgebracht und die verschiedenen Organe der Thiere nach und nach gebildet hat und da sie den Bau und die Lage dieser Organe je nach den Verhältnissen vermannigfaltigt und ihre Fähigkeiten stufenweise ausgebildet hat, so ist leicht einzusehen, dass sie die erregende Kraft der organischen Bewegungen sowohl als derjenigen der äussern Theile zuerst von aussen, d. h. den umgebenden Medien entlehnen musste, dass sie dann diese Kraft in das Innere des Thieres selbst verpflanzt hat und schliesslich bei den vollkommensten Thieren dazu gelangt ist, einen grossen Theil dieser innern Kraft zu ihrer Verfügung zu stellen, was ich bald nachweisen werde.

Wenn man die Betrachtung dieser stufenweisen Ordnung, welcher die Natur bei der Schöpfung der verschiedenen thierischen Fähigkeiten gefolgt ist, nicht berücksichtigt, so glaube ich, dass es schwer sein wird, zu erklären, wie sie das Gefühl hat in's Leben rufen können und dass es noch schwerer sein wird, zu begreifen, wie blosse Beziehungen zwischen verschiedenen Stoffen das Denken hervorrufen können.

Wir haben soeben gesehen, dass die Thiere, welche noch kein Nervensystem besitzen, die erzeugende Kraft ihrer Bewegungen nicht selbst haben können und dass diese Kraft ihnen fremd ist. Da nun das innere Existenzgefühl bei diesen Thieren schlechterdings nicht vorhanden ist und da dieses Gefühl die Quelle jener innern Kraft ist, ohne welche die Bewegungen und die Thätigkeiten derjenigen, welche sie besitzen, nicht erzeugt werden können, so macht das Fehlen dieses Gefühls und folglich das der Kraft, die sich daraus ergiebt, für die Thiere, um die es sich handelt, die

Existenz einer blos aus äussern Ursachen sich ergebenden erregenden Kraft aller Bewegungen nöthig.

Bei den unvollkommensten Thieren ist also die Kraft, welche die Lebensbewegungen sowohl, als die Bewegungen des Körpers oder seiner verschiedenen Theile hervorbringt, ganz ausserhalb dieser Thiere; sie beherrschen dieselbe nicht einmal, sie reguliren aber, wie ich weiter oben gesagt habe, die Bewegungen, die sie ihnen mittheilt, vermittelst der innern Anordnung ihrer Theile.

Diese Kraft ist das Resultat feiner Fluida (nämlich der Wärme, der Elektricität und vielleicht noch anderer), welche von den umgebenden Medien unaufhörlich in diese Thiere eindringen, die sichtbaren und enthaltenen Fluida dieser Körper in Bewegung setzen und dann, indem sie die Reizbarkeit ihrer enthaltenden Theile erregen, die verschiedenen Contractionsbewegungen hervorrufen, die man sie ausführen sieht.

Diese feinen Fluida nun bahnen sich, indem sie sich unaufhörlich im Innern dieser Körper bewegen und in dasselbe eindringen, bald besondere Wege, denen sie immer folgen, bis ihnen neue eröffnet werden. Daher der Ursprung der gleichartigen Bewegungen, welche bei diesen Thieren bemerkt werden, und deren bewegende Kraft von diesen Fluida gebildet wird und daher auch der Anschein einer unwiderstehlichen Neigung, welche sie zwingt, diese Bewegungen auszuführen, die durch ihre Continuität oder ihre Wiederholungen Gewohnheiten hervorrufen.

Da blosse Darstellungen von Principien nicht genügen, so wollen wir versuchen, die Betrachtungen, die sie feststellen, zu erläutern.

Die unvollkommensten Thiere, nämlich die Infusorien und hauptsächlich die Monaden ernähren sich nur durch Absorption, die durch die Poren ihrer Haut geschieht und durch eine innere Imbibition der absorbirten Stoffe. Sie haben nicht die Fähigkeit, ihre Nahrung suchen zu können, sie haben nicht einmal diejenige, sie erfassen zu können, sie absorbiren dieselbe aber, weil sie mit allen Punkten ihres Körpers in Berührung ist und weil das Wasser, in dem sie leben, sie ihnen zur Genüge liefert.

Diese zarten Thiere, in welchen die feinen Fluida umgebender Medien die erregende Ursache des Orgasmus, der Reizbarkeit und der organischen Bewegungen bilden, führen, so wie ich gesagt habe, Contractionsbewegungen aus, welche, durch diese erregende Ursache unaufhörlich hervorgerufen und vermannigfaltigt, die Absorptionen, von denen ich soeben gesprochen habe, erleichtern und beschleunigen.

In diesen Thieren nun, in denen die Bewegungen der sichtbaren und enthaltenen Fluida noch sehr langsam sind, ersetzen die absorbirten Stoffe die Verluste in dem Masse, als sie in Folge des Lebens bewirkt werden und dienen überdies zum Wachsthum des Individuums.

Ich habe gesagt, dass die feinen Fluida, welche sich im Innern dieser Organismen bewegen und in dasselbe eindringen, dadurch dass sie sich besondere Wege bahnten, denen sie dann beständig folgten, gleichartige Bewegungen, die folglich Gewohnheiten hervorbringen, auszuführen begannen. Wenn man nun überlegt, dass die Organisation sich mit der Fortdauer des Lebens entwickelt, so wird man begreifen, dass sich neue Wege haben bahnen, vermehren und fortschreitend vermannigfaltigen müssen, um die Ausführung der Contractionsbewegungen zu erleichtern, und dass die Gewohnheiten, welche diese Bewegungen hervorrufen und die dann hinreissend und unwiderstehlich werden, sich ebenfalls vervielfältigen müssen.

Derart ist meiner Ansicht nach die Ursache der Bewegungen der unvollkommensten Thiere; Bewegungen, die wir geneigt sind, ihnen zuzuschreiben und als das Resultat der Fähigkeiten, die sie besitzen, zu betrachten, weil wir bei andern Thieren die Quelle derselben in ihnen selbst wahrnehmen; mit einem Wort, Bewegungen, welche ohne den Willen und ohne Zuthun des Individuums ausgeführt werden und die nichtsdestoweniger vom Zustande der sehr grossen Unregelmässigkeit an, in dem sie sich bei den unvollkommensten Organismen befinden, fortschreitend geregelter und schliesslich bei den Thieren, die zu der nämlichen Art gehören, beständig in derselben Weise ausgeführt werden.

Die Fortpflanzung endlich, welche sowohl die innern als die äussern erworbenen Formen auf die neuen Individuen überträgt, vererbt zu gleicher Zeit auch die ausschliessliche Anlage zu denselben Bewegungsarten und folglich zu denselben Gewohnheiten.

Ueber die Verpflanzung der die Bewegungen bewirkenden Kraft in das Innere der Thiere.

Wenn die Natur bei der Anwendung ihres ersten Mittels, d. h. einer vollständig äussern und dem Thiere fremden Kraft geblieben wäre, so wäre ihr Werk sehr unvollkommen geblieben; die Thiere wären nur ganz passive Maschinen und sie würde bei keinem von diesen Organismen die bewunderungswürdigen Erscheinungen der Sensibilität, des sich daraus ergebenden innern Existenzgefühls, der Kraft, Thätigkeiten auszuführen, endlich der Ideen hervorgebracht

haben, mit Hülfe deren sie die wunderbarste aller Erscheinungen, das Denken, mit einem Wort, den Verstand, in's Dasein rufen konnte.

Um aber zu diesen grossen Resultaten zu gelangen, hat sie die Mittel dazu unmerklich vorbereitet, indem sie den innern Theilen der Thiere stufenweise Consistenz gab, ihre Organe vervielfältigte und ihre enthaltenen Fluida vermehrte und zusammengesetzter machte u. s. w., von da an konnte sie jene erzeugende Kraft der Bewegungen und Thätigkeiten in's Innere dieser Thiere verpflanzen. Zwar beherrschten sie dieselbe zuerst nicht; als aber ihre Organisation sehr vervollkommnet wurde, gelangte die Natur dazu, sie ihnen zum grossen Theil zur Verfügung zu stellen.

In der That, sobald die thierische Organisation in ihrer Zusammensetzung hinlänglich fortgeschritten war, um ein schon ein wenig entwickeltes Nervensystem besitzen zu können, wie bei den Insekten, gelangten die mit dieser Organisation versehenen Thiere in den Besitz des innern Gefühles ihrer Existenz und von da an wurde die erzeugende Kraft der Bewegungen in's Innere des Thieres selbst übertragen.

Ich habe in der That schon gezeigt, dass diese innere Kraft, welche die Bewegungen und Thätigkeiten erzeugt, aus dem innern Existenzgefühle, welches die mit einem Nervensystem versehenen Thiere besitzen, entspringt und dass dieses Gefühl, gereizt oder bewegt durch die Bedürfnisse, dann das in den Nerven enthaltene feine Fluidum in Bewegung setzt und zu den Muskeln schickt, welche thätig sein müssen, was die Thätigkeiten hervorbringt, die die Bedürfnisse erfordern.

Jedes empfundene Bedürfniss nun erzeugt eine Emotion im innern Gefühle des betreffenden Individuums und diese Emotion des Gefühls, um das es sich handelt, lässt die Kraft entstehen, welche die Bewegung der Theile, die in Thätigkeit gesetzt werden müssen, verursacht; was ich ganz evident gemacht habe, als ich die Communication und die Harmonie zeigte, welche in allen Theilen des Nervensystems existirt und als ich darlegte, wie das innere Gefühl, wenn es bewegt wird, die Muskelthätigkeit erregen kann.

Bei den Thieren, welche die Kraft, Thätigkeiten auszuführen, d. h. die erzeugende Kraft der Bewegungen und Thätigkeiten in sich selbst haben, setzt also das innere Gefühl, welches bei jeder Gelegenheit diese Kraft entstehen lässt, wenn es durch irgend ein Bedürfniss erregt wird, dieselbe in Thätigkeit, erregt Bewegungen im feinen Fluidum der Nerven, das die Alten Lebensgeister nann-

ten, lenkt dieses Fluidum nach demjenigen Organe, welches irgend ein Bedürfniss nöthigt, thätig zu sein und lässt endlich, wenn die Bedürfnisse seine Thätigkeit nicht mehr erfordern, dasselbe in seine gewöhnlichen Behälter zurückfliessen.

Das innere Gefühl vertritt dann den Willen; denn es ist nun von grosser Wichtigkeit, in Betracht zu ziehen, dass kein Thier, welches das specielle Organ, in dem, oder vermittelst dessen die Gedanken, die Urtheile u. s. w. ausgeführt werden, nicht besitzt, wirklich Willen hat und wählt und dass folglich kein solches Thier die Bewegungen, welche sein inneres Gefühl erregt, beherrschen kann. Der Instinkt lenkt diese Bewegungen, und wir werden sehen, dass die Richtung derselben sich immer aus den Emotionen des innern Gefühls, an denen der Verstand keinen Antheil hat und aus der Organisation selbst ergiebt, welche die Gewohnheiten modificirt haben; so dass, da die Bedürfnisse der Thiere, welche in diesem Falle sind, nothwendigerweise beschränkt und in denselben Arten immer die nämlichen sind, das innere Gefühl und in Folge dessen die Kraft thätig zu sein, immer dieselben Thätigkeiten erzeugen.

Dies ist nicht der Fall hinsichtlich derjenigen Thiere, bei denen die Natur dazu gelangt ist, dem Nervensystem zur Ausführung der Verstandesthätigkeiten ein besonderes Organ (zwei gefaltete, dem Gehirn aufliegende Hemisphaeren) beizufügen, welches folglich Vergleichungen, Urtheile, Gedanken u. s. w. ausführt. Diese Thiere beherrschen mehr oder weniger ihre Kraft, Thätigkeiten auszuführen, je nach der Vollkommenheit ihres Verstandesorganes, und obschon sie den Wirkungen ihrer Gewohnheiten, welche ihre Organisation modificirt haben, noch stark unterworfen sind, so besitzen sie doch einen mehr oder weniger freien Willen, können wählen und haben die Fähigkeit, ihre Thätigkeiten oder wenigstens mehrere derselben zu vervielfältigen.

Wir wollen nun etwas über den Verbrauch sagen, welcher von diesem Fluidum in dem Masse gemacht wird, als dasselbe zur Erzeugung der thierischen Thätigkeiten beiträgt.

Ueber den Verbrauch und die Erschöpfung des Nervenfluidums bei der Erzeugung der thierischen Thätigkeiten.

Das durch das innere Gefühl des Thieres in Bewegung gesetzte Nervenfluidum ist dann so sehr das die Thätigkeiten dieses Organismus erzeugende Instrument, dass es in dem Masse, als es wirkt, verbraucht wird und dass es schliesslich vollständig erschöpft würde

und die Thätigkeit, die es besorgte, nicht mehr erzeugen könnte, wenn der Wille des Individuums verlangte, dass es die Erzeugung derselben fortsetzte.

Das ganze Nervenfluidum nun, welches unaufhörlich während des Lebens eines Thieres, das ein geeignetes Organisationssystem besitzt, gebildet wird, wird beständig durch den Gebrauch, den das Individuum davon macht, consumirt.

Ein Theil dieses Fluidums wird beständig ohne Zuthun des Willens des Thieres für die Unterhaltung seiner Lebensbewegungen und der Funktionen derjenigen von seinen Organen verwendet, welche für das Leben wesentlich sind.

Der andere Theil dieses Fluidums, über den dieses Individuum verfügen kann, dient sowohl zur Erzeugung seiner Thätigkeiten oder Bewegungen, als auch zur Ausführung seiner verschiedenen Verstandesthätigkeiten. Das Individuum verbraucht also beim Gebrauche des unsichtbaren Fluidums, um das es sich handelt, ein der Dauer der Thätigkeit, die es dasselbe ausführen lässt oder der Anstrengung, welche diese Thätigkeit erfordert, entsprechendes Quantum davon, und, wenn es Thätigkeiten, welche davon viel verbrauchen, allzulange fortsetzen würde, so würde es die Portion desselben, über die es verfügen kann, erschöpfen.

Daher rührt das Bedürfniss, welches die Natur in ihm entstehen lässt, sich nach einer gewissen Zeit der Thätigkeit der Ruhe hinzugeben; es verfällt dann in Schlaf, und da das verbrauchte Fluidum während dieser Ruhe wieder ersetzt wird, so ist dieses Individuum beim Erwachen wieder neu gekräftigt.

Die Erschöpfung der Kräfte und folglich des Nervenfluidums, das deren Quelle ist, zeigt sich also evident bei allen zu lange andauernden Thätigkeiten oder bei denjenigen, welche mühsam sind; man nennt dieselben aus diesem Grunde ermüdend.

Wenn wir zu lange ohne Unterbrechung marschieren, so werden wir nach Verfluss einer dem Zustande unserer Kräfte entsprechenden Zeit müde; wenn wir laufen, so werden wir noch viel eher müde, weil dann das Princip unserer Kräfte schneller und reichlicher entweicht; wenn wir endlich ein Gewicht von fünfzehn oder zwanzig Pfund nehmen und dasselbe mit horizontal ausgestreckten Armen in die Höhe halten, so scheint uns dies im ersten Augenblicke ziemlich leicht zu sein, weil wir Kraft darauf verwenden können, bald aber wird es uns schwerer, dieses Gewicht so zu halten, weil es dann das Princip,

das uns thätig sein lässt, rasch verbraucht, und in kurzer Zeit werden wir uns ausser Stand befinden, diese Thätigkeit fortzusetzen.

Unsere Organisation wird sich indessen immer gleich bleiben; denn man würde, wenn man sie untersuchte, keinen Unterschied zwischen ihrem Zustande im ersten Augenblicke der eben angeführten Thätigkeit und demjenigen, den sie in dem Momente darbieten würde, wo wir dieses Gewicht nicht mehr tragen können, vorfinden.

Wer sieht nicht ein, dass die Verschiedenheit, welche in diesem Zustande zwischen den beiden Augenblicken der angeführten Thätigkeit wirklich existirt, nur auf dem Entweichen eines unsichtbaren Fluidums beruht, das man in Folge der beschränkten Mittel, die zu unserer Verfügung stehen, nicht wahrnehmen kann?

Man wird gewiss den Verbrauch und die schliessliche Erschöpfung des feinen Fluidums der Nerven bei den zu lange andauernden oder zu mühsamen Thätigkeiten nie gründlich bestreiten können, weil die Vernunft und die organischen Erscheinungen sie ganz evident machen.

Obschon es wahr ist, dass ein Theil des Nervenfluidums eines Thieres ohne sein Zuthun beständig zur Unterhaltung seiner Lebensbewegungen und der Funktionen derjenigen von seinen Organen, welche für seine Existenz wesentlich sind, verwendet wird, so ist es doch für die Unversehrtheit der Funktionen seiner Lebensorgane nachtheilig, wenn es zu viel von der Portion dieses Fluidums, über die es für seine Thätigkeiten verfügt, verbraucht. In der That ersetzt in diesem Falle die nicht disponible Portion des Nervenfluidums das disponible Fluidum, welches verbraucht worden ist. Diese Portion nun besorgt, da sie in Folge dessen zu klein geworden ist, die Operationen der Lebensorgane nur noch unvollständig und von da an werden die Funktionen dieser Organe gewissermassen matt und werden nur unvollständig ausgeführt.

Hauptsächlich der Mensch, seiner Organisation nach ein Thier, ist im Falle, seine physischen Kräfte auf diese Weise zu zerrütten; denn von allen Thätigkeiten verbrauchen die zu lange anhaltenden Verstandsthätigkeiten desselben, seine Gedanken, seine Betrachtungen, mit einem Wort, seine angestrengten geistigen Arbeiten am meisten von seinem Nervenfluidum. Dann wird seine Verdauung matt und unvollkommen und seine physischen Kräfte werden entsprechend geschwächt.

Die Betrachtung der Consumation des Nervenfluidums bei den Bewegungen und Thätigkeiten der Thiere ist zu gut bekannt, als dass es nöthig wäre, mich noch weiter über diesen Gegenstand zu

verbreiten; blos das sei noch erwähnt, dass sie allein genügen würde, um von der Existenz dieses Fluidums bei den vollkommensten Thieren zu überzeugen, wenn nicht noch viele andere dazu beitragen würden, sie ganz evident zu machen.

Ueber den Ursprung der Neigung zu denselben Thätigkeiten und über den des Instinktes der Thiere.

Die Ursache der bekannten Erscheinung, welche beinahe alle Thiere zwingt, immer dieselben Thätigkeiten auszuführen und diejenige, welche im Menschen selbst eine Neigung entstehen lässt, jede zur Geewohnheit gewordene Thätigkeit zu wiederholen, verdienen gewiss untersucht zu werden.

Wenn die in diesem Werke dargelegten Principien wirklich begründet sind, dann werden sich die Ursachen, um die es sich handelt, leicht und sogar sehr einfach daraus ergeben; so dass Erscheinungen, die für uns ebenso viele Geheimnisse waren, uns nicht mehr in Erstaunen setzen werden, wenn wir die Einfachheit der Ursachen, welche sie hervorgebracht haben, erkannt haben werden.

Sehen wir also, wie sich nach den oben aufgestellten Principien die Erscheinungen, um die es sich hier handelt, erklären lassen.

Bei jeder Thätigkeit erleidet das Fluidum der Nerven, welches sie hervorruft, eine Ortsbewegung. Wenn nun diese Thätigkeit mehrere Male wiederholt worden ist, so ist es nicht zweifelhaft, dass das Fluidum, welches sie ausführte, sich einen Weg gebahnt hat, den es dann um so leichter durchlaufen kann, je öfter es denselben wirklich passirt hat und dass es ihm näherliegt, diesem gebahnten Wege zu folgen als denjenigen, die es weniger sind.

Wie viele Aufklärung verschafft uns nicht dieses einfache und fruchtbare Princip über die wohlbekannte Macht der Gewohnheiten, der sich selbst der Mensch nur mit Mühe und nur vermöge der Vollkommenheit seines Verstandes entziehen kann!

Wer sieht dann nicht ein, dass die Macht der Gewohnheiten auf die Thätigkeiten um so grösser sein muss, je weniger Verstand das Individuum besitzt und je geringer folglich seine Fähigkeit ist, zu denken, zu beurtheilen, seine Ideen zu combiniren, mit einem Wort, seine Thätigkeiten zu vermannigfaltigen.

Die Thiere, die nur sensibel sind, d. h. diejenigen, welche das Organ, in welchem die Vergleichungen zwischen den Ideen, sowie die Gedanken, Schlussfolgerungen und verschiedenen Processe, ausgeführt

werden, welche den Verstand ausmachen, noch nicht besitzen, haben oft sogar nur sehr confuse Perceptionen, räsonniren nicht und können ihre Thätigkeiten beinahe nicht vermannigfaltigen.

So erhalten die Insekten, welche von allen mit Gefühl ausgestatteten Thieren diejenigen sind, welche das unvollkommenste Nervensystem haben, Perceptionen von den Gegenständen, welche sie afficiren, und scheinen in Folge der Wirkung dieser Perceptionen, wenn sie wiederholt werden, Gedächtniss zu haben. Nichtsdestoweniger können sie ihre Thätigkeiten nicht vermannigfaltigen und ihre Gewohnheiten nicht verändern, weil sie nicht im Besitze des Organes sind, dessen Funktionen ihnen dies möglich machen könnten.

Ueber den Instinkt der Thiere.

Man hat die Gesammtheit dessen, was die Thiere bei ihren Thätigkeiten bestimmt, Instinkt genannt, und viele Leute haben geglaubt, dass diese Bestimmungen das Produkt einer von Gründen geleiteten Wahl und folglich die Frucht der Erfahrung seien. Andere, sagt Cabanis, können mit den Beobachtern aller Jahrhunderte annehmen, dass mehrere von diesen Bestimmungen mit keinerlei Räsonnement in Beziehung gebracht werden können und dass sie, ohne deshalb aufzuhören, ihre Quelle in der physischen Sensibilität zu haben, sehr oft gebildet werden, ohne dass der Wille des Individuums daran einen andern Antheil haben kann als den, ihre Ausführung besser zu leiten. Er hätte sagen müssen, ohne dass der Wille irgend einen Antheil daran haben kann, denn er leitet, wenn er nicht deren Ursache ist, dann auch deren Ausführung nicht.

Wenn man in Betracht gezogen hätte, dass das innere Gefühl aller Thiere, welche die Fähigkeit zu fühlen besitzen, durch ihre Bedürfnisse erregt werden kann und dass die Bewegungen ihres Nervenfluidums, die sich aus diesen Emotionen ergeben, beständig durch dieses innere Gefühl und durch die Gewohnheiten gelenkt werden, so würde man eingesehen haben, dass bei allen denjenigen Thieren, welche keine Verstandesfähigkeiten besitzen, die Bestimmungen der Thätigkeit nie das Produkt einer von Gründen geleiteten Wahl, irgend eines Urtheils, einer zu Nutze gezogenen Erfahrung, mit einem Wort, eines Willens, sein können, sondern dass sie Bedürfnissen unterworfen sind, welche durch gewisse Sensationen erregt werden und welche unwiderstehliche Neigungen erwecken.

Sogar bei den Thieren, welche die Fähigkeit besitzen, Verstandesthätigkeiten auszuführen, bestimmen noch sehr oft das innere

Gefühl und die aus den Gewohnheiten entstandenen Neigungen ohne Wahl die Thätigkeiten, welche diese Thiere ausführen.

Obschon endlich die Bewegungen und Thätigkeiten bewerkstelligende Kraft, sowie die Ursache, welche dieselben lenkt, blos innerlich ist, so muss man doch nicht, wie dies geschehen ist*), die erste Ursache, welche diese Thätigkeiten hervorruft, auf innere Eindrücke beschränken, um dann diejenige, welche die Verstandesthätigkeiten hervorruft, nur äusseren Eindrücken zuzuschreiben; denn, wenn man die Thatsachen, welche diese Betrachtungen betreffen, nur einigermassen zu Rathe zieht, so überzeugt man sich mit Recht davon, dass die Ursachen, welche die Thätigkeiten erregen und hervorrufen, beiderseits sowohl innerlich als äusserlich sind und dass dieselben wirklich Eindrücke hervorbringen, die alle nur innerlich wirken.

Nach dem gewöhnlichen und beinahe allgemeinen Begriff, den man mit dem Wort Instinkt verbindet, hat man die Fähigkeit, die dieses Wort ausdrückt, als eine Fackel betrachtet, welche den Thieren bei ihren Thätigkeiten leuchtet und sie leitet, und welche für sie das ist, was die Vernunft für uns ist. Niemand hat gezeigt, dass der Instinkt eine Kraft sein kann, welche thätig sein lässt, dass diese Kraft dies in der That ohne irgend ein Zuthun des Willens bewirkt und dass sie beständig durch erworbene Neigungen geleitet wird.

Die Ansicht von Cabanis, dass der Instinkt aus den inneren Eindrücken entstehe, während die Vernunft das Produkt äusserer Sensationen sei, kann nicht begründet sein. Wir fühlen in uns selbst, unsere Eindrücke können nur innerlich sein und die Sensationen, welche unsere besonderen Sinne uns von Seiten der äussern Gegenstände erfahren lassen, können in uns nur innere Eindrücke erzeugen.

Wenn beim Spaziergang mein Hund von weitem einen andern Hund bemerkt, so erhält er gewiss eine Sensation, welche dieser äussere Gegenstand ihm vermittelst des Gesichtssinnes verschafft. Sogleich lenkt sein durch den Eindruck, den er erhält, erregtes inneres Gefühl das Nervenfluidum in der Richtung einer bei allen Individuen seiner Race erworbenen Neigung, und dann ist die erste Bewegung, zu der er in Folge einer Art unfreiwilligen Impulses angetrieben wird, die, dass er sich dem Hund, den er bemerkt, nähert. Dies ist eine instinctive, durch einen äussern Gegenstand erregte Thätigkeit, wie tausend dergleichen ausgeführt werden.

*) Richerand, Physiol., vol. II, p. 151.

Es scheint mir, dass man sich über die Ursache dieser Erscheinungen, von denen uns die thierische Organisation so viele Beispiele darbietet, nur dann eine richtige und klare Idee bilden wird, wenn man erkannt haben wird: 1⁰ dass das innere Gefühl ein sehr kräftiges, allgemeines Gefühl ist, welches die Fähigkeit hat, die Bewegungen der freien Portion des Nervenfluidums zu erregen und zu lenken und das Thier verschiedene Thätigkeiten ausführen zu lassen; 2⁰ dass dieses innere Gefühl fähig ist, bald durch Verstandesthätigkeiten, welche durch einen Willen thätig zu sein ihren Abschluss finden und bald durch Sensationen erregt zu werden, welche Bedürfnisse herbeiführen, die es unmittelbar erregen und in den Stand setzen, die erzeugende Kraft der Thätigkeiten ohne Mitwirkung des Willens in der Richtung irgend einer erworbenen Neigung zu lenken.

Es giebt also zwei Arten von Ursachen, welche das innere Gefühl erregen können, nämlich diejenigen, welche von den Verstandesverrichtungen abhängen und diejenigen, welche, ohne von ihnen herzurühren, dasselbe unmittelbar erregen und zwingen, seine Kraft thätig zu sein in der Richtung der erworbenen Neigungen zu lenken.

Blos diese letztere Art von Ursachen bedingt alle Aeusserungen des Instinkts und da diese Aeusserungen nicht das Produkt einer Ueberlegung, einer Wahl oder irgend eines Urtheils sind, so befriedigen die Thätigkeiten, die davon herrühren, immer, sicher und ohne Irrthum die empfundenen Bedürfnisse und die aus den Gewohnheiten entstandenen Neigungen.

Es ist also der Instinkt bei den Thieren eine Neigung, welche hinreisst, welche durch Sensationen, die Bedürfnisse entstehen lassen, hervorgerufen wird und welche ohne Zuthun des Willens und des Denkens Thätigkeiten ausführen lässt.

Diese Neigung hängt von der Organisation ab, welche die Gewohnheiten zu ihren Gunsten modificirt haben und wird durch Eindrücke und Bedürfnisse erregt, welche das innere Gefühl des Individuums erregen und in Stand setzen, Nervenfluidum in der Richtung, welche die zur Ausführung gelangende Neigung erfordert, zu den Muskeln, welche in Thätigkeiten treten sollen, zu schicken.

Ich habe schon gesagt, dass die Gewohnheit, ein Organ oder einen Körpertheil zu üben, um oft wieder entstehende Bedürfnisse zu befriedigen, dem feinen Fluidum, welches bewegt wird, wenn die Kraft, die thätig sein lässt, hervorgebracht wird, eine so grosse Leichtigkeit gab, sich nach diesem Organe, in welchem es so oft verwen-

det wurde, zu richten, dass diese Gewohnheit der Natur des Individuums gewissermassen inhärent wurde und es dieselbe nicht nach seinem Belieben verändern kann.

Da nun die Bedürfnisse jedes Thieres, welches ein Nervensystem besitzt, je nach der Organisation desselben sind: 1° irgend eine Art Nahrung zu sich zu nehmen, 2° die geschlechtliche Befruchtung zu besorgen, zu der gewisse Sensationen sie anreizen, 3° den Schmerz zu fliehen, 4° das Vergnügen oder Wohlbehagen zu suchen, so nehmen sie, um diese Bedürfnisse zu befriedigen, verschiedene Arten von Gewohnheiten an, welche sich in ihnen zu ebenso vielen Neigungen verwandeln, denen sie nicht widerstehen und die sie selbst nicht ändern können. So entstehen ihre gewohnheitsmässigen Thätigkeiten und besondern Neigungen, denen man den Namen Instinkt*) gegeben hat.

Ist dieser Hang der Thiere zur Beibehaltung der Gewohnheiten und zur Wiederholung der Thätigkeiten, die sich daraus ergeben, einmal erworben, so pflanzt er sich dann bei den Individuen auf dem Wege der Fortpflanzung oder Zeugung fort, welche die Organisation und die Anlage der Theile in dem erworbenen Zustande erhält, so dass dieser Hang sogar schon bei den jungen Individuen existirt, bevor sie ihn gepflegt haben.

So erhalten sich dieselben Gewohnheiten und derselbe Instinkt von Generation zu Generation bei den verschiedenen Arten und Racen von Thieren ohne merkliche Abänderung, so lange nicht eine Veränderung in den für die Lebensweise wesentlichen Verhältnissen eintritt.

Ueber die Industrie gewisser Thiere.

Bei den Thieren, welche kein besonderes Verstandesorgan haben, kann das, was wir hinsichtlich gewisser Thätigkeiten derselben Industrie nennen, einen solchen Namen nicht verdienen; denn wir

*) Sowie nicht alle Thiere Willen besitzen, ebenso ist auch der Instinkt nicht allen existirenden Thieren eigenthümlich; denn die, welche kein Nervensystem besitzen, haben auch kein inneres Gefühl und können für ihre Thätigkeiten keinen Instinkt haben.

Diese unvollkommenen Thiere sind vollständig passiv, bewirken Nichts durch sich selbst und empfinden kein Bedürfniss. Bei ihnen sorgt die Natur, wie bei den Pflanzen, für ihre Bedürfnisse. Da nun ihre Theile reizbar sind, so lassen die Mittel, die die Natur anwendet, um sie am Leben zu erhalten, sie Bewegungen ausführen, die wir Thätigkeiten nennen.

täuschen uns, wenn wir ihnen in dieser Hinsicht eine Fähigkeit zuschreiben, die sie nicht haben.

Vererbte und durch die Zeugung übertragene Neigungen, Gewohnheiten, complicirte Thätigkeiten auszuführen, welche von diesen erworbenen Neigungen herrühren, verschiedene in dem Masse und gewohnheitsmässig durch ebensoviele Emotionen des innern Gefühls besiegte Schwierigkeiten endlich bilden die Gesammtheit der bei den Individuen derselben Race immer gleichen Thätigkeiten, der wir unüberlegt den Namen Industrie geben.

Da der Instinkt der Thiere aus der Gewohnheit besteht, die oben erwähnten vier Arten von Bedürfnissen zu befriedigen und von den seit langer Zeit erworbenen Neigungen, welche sie in einer für jede Art bestimmten Weise dazu hinreissen, herrührt, so ist es bei mehreren derselben dazu gekommen, dass eine Verwickelung in den Thätigkeiten, welche diese vier Arten von Bedürfnissen oder gewisse von ihnen befriedigen können, und dass insbesondere verschiedene Schwierigkeiten, die sie besiegen mussten, diese Thiere allmälig genöthigt haben, ihre Mittel zu erweitern und zu verwickeln und sie nicht mit Wahl und ohne irgend eine Verstandesthätigkeit, sondern nur durch die Emotionen des innern Gefühls dahin gebracht haben, die und die Thätigkeiten auszuführen.

So sind die verschiedenen complicirten Thätigkeiten gewisser Thiere entstanden, die man Industrie genannt hat, und die man nicht müde geworden ist, mit Enthusiasmus zu bewundern, weil man immer, wenigstens stillschweigend, angenommen hat, dass diese Thätigkeiten combinirt und überlegt seien, was ein augenscheinlicher Irrthum ist. Sie sind ganz einfach die Folge einer Nothwendigkeit, welche die Gewohnheiten der Thiere, die sie ausführen, ausgedehnt und ihnen eine Richtung gegeben hat und welche bewirkt, dass sie so sind, wie wir sie beobachten.

Was ich soeben gesagt habe, ist insbesondere mit Hinsicht auf die wirbellosen Thiere begründet, bei denen keine Verstandesthätigkeit ausgeführt werden kann.

In der That kann keines dieser Thiere nach Belieben Abwechslung in seine Thätigkeiten bringen, und es ist keinem derselben möglich, das, was man seine Industrie nennt, aufzugeben, um diejenige eines andern zu ergreifen.

Die vorgebliche Industrie des Ameisenlöwen (Myrmeleon formica leo), welcher, nachdem er einen Kegel von beweglichem Sand bereitet hat, wartet, bis durch den Einsturz des Sandes eine

Beute in den Grund seines Trichters hinabgerissen wird und ihm zum Opfer fällt, ist also nicht wunderbarer, als das Manöver der Auster, welche, um allen ihren Bedürfnissen zu genügen, ihre Schale nur öffnet und schliesst. So lange ihre Organisation nicht verändert sein wird, werden beide immer das verrichten, was man sie ausführen sieht und werden dies weder mit Willen noch mit Ueberlegung thun.

Erst bei den Wirbelthieren, und unter ihnen hauptsächlich bei den Vögeln und Säugethieren, kann man hinsichtlich ihrer Thätigkeiten die Spuren einer wahren Industrie beobachten, weil trotz ihres Hanges zu den Gewohnheiten ihr Verstand ihnen in schwierigen Fällen zur Ausführung anderer Thätigkeiten behilflich sein kann. Diese Spuren sind indessen nicht häufig, und man hat nur bei einigen Racen, welche sich mehr darin geübt haben, oft Gelegenheit, sie wahrzunehmen.

Untersuchen wir nun, was jenen Akt ausmacht, der die Ausführung von Thätigkeiten bestimmt und dem man den Namen Willen gegeben hat, und sehen wir, ob er wirklich, wie man geglaubt hat, die Grundursache aller Thätigkeiten der Thiere ist.

VI. Capitel.

Ueber den Willen.

Ich nehme mir vor, in diesem Capitel zu beweisen, dass der Wille, den man als die Quelle jeder Thätigkeit der Thiere betrachtet hat, nur bei denjenigen existiren kann, welche ein besonderes Organ für den Verstand besitzen und dass er überdies mit Hinsicht auf diese letztern, sowie beim Menschen, nicht immer die Grundursache der Thätigkeiten ist, die sie ausführen.

Wenn man hierauf einige Aufmerksamkeit richtet, so wird man in der That erkennen, dass der Wille das unmittelbare Resultat einer Verstandesthätigkeit ist, denn er ist immer die Folge eines Urtheils und folglich einer Idee, eines Gedankens, einer Vergleichung oder einer Wahl, welche durch dieses Urtheil bestimmt wird; man wird endlich einsehen, dass die Fähigkeit, zu wollen, nichts anderes ist, als diejenige, sich durch das Denken, d. h. durch eine Verrichtung des Verstandesorganes zu irgend einer Thätigkeit zu entschliessen und eine Emotion des innern Gefühls erregen zu können, die fähig ist, diese Thätigkeit hervorzurufen.

Der Wille ist also eine durch den Verstand des Individuums bewirkte Entschliessung zu einer Thätigkeit; er ergiebt sich immer aus einem Urtheile, und dieses Urtheil selbst rührt nothwendigerweise von einer Idee, einem Gedanken oder irgend einem Eindrucke her, welcher diese Idee oder diesen Gedanken hervorruft, so dass der Wille, welcher ein Individuum zu einer Thätigkeit bestimmt, nur durch einen Verstandesprocess gebildet werden kann.

Wenn aber der Wille nichts anderes ist, als ein Entschluss in Folge eines Urtheils und folglich nichts anderes als das Resultat einer Verstandesthätigkeit, so wird es also dann evident sein, dass

die Thiere, welche kein Verstandesorgan haben, keinen Willen besitzen können. Indessen führen alle diese Thiere im Allgemeinen Bewegungen aus, die ihre Thätigkeiten bilden.

Es giebt also mehrere, verschiedene Quellen, aus denen die Thätigkeiten der Thiere die Mittel schöpfen, durch die sie hervorgebracht werden.

Da nun die Bewegungen aller Thiere erregt und nicht mitgetheilt werden, so müssen die erregenden Ursachen dieser Bewegungen unter einander verschieden sein. Man hat in der That gesehen, dass diese Ursachen bei gewissen Thieren blos von der Aussenwelt herrühren d. h. dass die umgebenden Medien sie liefern; während bei den andern, die das innere Gefühl besitzen, dieses Gefühl eine genügende Kraft ist, um die Bewegungen, die sie ausführen müssen, zu erzeugen.

Das innere Gefühl aber, welches nur, wenn es durch eine physische Ursache erregt worden ist, zu einer Kraft wird, erhält seine Emotionen auf zwei ganz verschiedenen Wegen. Bei denjenigen Thieren, welche das für die Bildung der Willensakte nothwendige Organ nicht besitzen, kann das innere Gefühl nur vermittelst der Sensationen erregt werden, während bei denjenigen, welche ein Verstandesorgan haben, die Emotionen dieses Gefühls bald blos das Resultat der Sensationen, welche diese Thiere erfahren und bald dasjenige eines Willens sind, den eine Verstandesverrichtung entstehen lässt.

Es giebt also drei unterschiedene Quellen für die Thätigkeiten der Thiere; nämlich 1°, die äussern Ursachen, welche die Reizbarkeit dieser Wesen erregen, 2° das innere Gefühl, welches durch Sensationen erregt wird und 3° endlich, das innere Gefühl, welches durch den Willen erregt wird.

Die Thätigkeiten oder die Bewegungen, welche aus der ersten von diesen drei Quellen entspringen, werden ohne Muskeln ausgeführt; denn das Nervensystem existirt bei den Thieren, bei denen man sie beobachtet, nicht; und wenn es sich zu bilden beginnt, vertreten die Erregungen der Aussenwelt noch das nichtexistirende innere Gefühl; die Thätigkeiten oder Bewegungen aber, welche aus den Emotionen des innern Gefühls des Individuums entspringen, werden nur vermittelst der Muskeln ausgeführt, die das Nervenfluidum erregt.

Wenn also der Wille ein Individuum zu irgend einer Thätigkeit bestimmt, so erhält das innere Gefühl davon sogleich eine

Emotion und die Bewegungen, welche sich daraus ergeben, geschehen in der Richtung, in welcher in demselben Augenblicke das Nervenfluidum zu den Muskeln, welche in Thätigkeit treten müssen, gesandt wird.

Was die Thiere anbetrifft, welche physische Sensibilität besitzen aber kein Verstandesorgan haben und welche folglich keinen Willensakt ausführen können, so ergiebt sich jedes ihrer Bedürfnisse immer aus irgend einer Sensation d. h. aus einer Perception, die dieses Bedürfniss empfinden lässt und nicht aus einer Idee oder einem Urtheile, und dieses Bedürfniss oder diese Perception erregt unmittelbar das innere Gefühl des Individuums. Es folgt daraus, dass diese Thiere nicht überlegen, nicht urtheilen und sich nicht zu entschliessen haben, bevor sie thätig sind. Ihr durch das Bedürfniss direkt erregtes und dann in seinen Bewegungen durch die Natur dieses Bedürfnisses selbst geleitetes inneres Gefühl setzt die Theile, welche sich bewegen müssen, sofort in Thätigkeit. Es geht also den Thätigkeiten, welche aus dieser Quelle hervorgehen, kein wirklicher Wille voraus.

Was aber für die Thiere, von denen soeben die Rede war, eine Nothwendigkeit ist, kommt auch sehr oft bei denjenigen vor, welche die Verstandesfähigkeiten besitzen; denn da beinahe alle Bedürfnisse dieser letztern von Sensationen herrühren, welche gewisse Gewohnheiten erwecken, so erregen sie unmittelbar das innere Gefühl und setzen diese Thiere in den Stand, thätig zu sein, ohne vorher darüber nachzudenken. Selbst der Mensch führt auch Thätigkeiten aus, die einen solchen Ursprung haben, wenn die Bedürfnisse, die sie hervorrufen, dringend sind. Wenn wir z. B. aus Zerstreuung ein Stück Eisen zu irgend einem Gebrauche ergreifen, das wider unser Erwarten sehr heiss ist, so erregt der Schmerz, den uns die Hitze desselben verursacht, sogleich unser inneres Gefühl und bevor wir überlegen konnten, was zu thun sei, ist die Thätigkeit der Muskeln, die bewirkte, dass wir dieses heisse Eisen, das wir in der Hand hielten, fahren liessen, schon ausgeführt.

Aus den eben dargelegten Betrachtungen folgt, dass die Thätigkeiten, welche in Folge der durch die Sensationen hervorgerufenen Bedürfnisse, die unmittelbar das innere Gefühl erregen, ausgeführt werden, keineswegs das Resultat irgend eines Gedankens, irgend eines Urtheils und folglich irgend eines Willensaktes sind, während diejenigen, welche in Folge der Bedürfnisse geschehen, die durch Ideen oder Gedanken hervorgerufen werden, blos das Resultat dieser Verstandesthätigkeiten sind, welche das innere Gefühl auch unmittelbar erregen

und das Individuum in den Stand setzen, in Folge eines evidenten Willens thätig zu sein.

Diese Unterscheidung zwischen den Thätigkeiten, deren unmittelbar bestimmende Ursache aus irgend einer Sensation hervorgeht und denjenigen, welche sich aus einem von einem Urtheile, mit einem Wort, von einer Verstandesthätigkeit bewirkten Entschlusse ergeben, ist von grosser Wichtigkeit, um bei der Betrachtung dieser wunderbaren Erscheinungen der Organisation Verwirrung und Irrthümer zu vermeiden. Deshalb, weil sie nicht gemacht wurde, hat man den Thieren einen Willen zur Ausführung ihrer Thätigkeiten zugeschrieben; so dass man, sich auf das stützend, was beim Menschen und den vollkommensten Thieren der Fall ist, bei der Definition, die man von den Thieren im Allgemeinen gegeben hat, annahm, dass sie alle die Fähigkeit besitzen, sich freiwillig zu bewegen, was selbst bei denjenigen, welche ein Nervensystem besitzen und um so mehr bei denjenigen, die es nicht besitzen, nicht der Fall ist.

Sicher können die Thiere, welche kein Nervensystem haben, die Fähigkeit zu wollen nicht besitzen, d. h. sie können keinen Entschluss, keinen Willensakt ausführen; sie können nicht einmal das Gefühl ihrer Existenz haben. In diesem Falle sind die Infusorien und Polypen.

Diejenigen, welche ein Nervensystem haben, das im Stande ist, ihnen die Fähigkeit des Gefühls zu ertheilen, die aber kein Hypocephalum, d. h. kein besonderes Verstandesorgan besitzen, haben zwar ein inneres Gefühl, das die Quelle ihrer Thätigkeiten ist und es entstehen in ihnen verworrene Perceptionen von den Gegenständen, die sie afficiren; sie haben aber keine Ideen, denken nicht, vergleichen nicht, urtheilen nicht und führen folglich keine Willensakte aus. Man hat Grund, zu glauben, dass die Insekten, Arachniden, Crustaceen, Anneliden, Cirripedien und sogar die Mollusken sich in diesem zweiten Falle befinden.

Das innere Gefühl, das durch irgend ein Bedürfniss erregt wird, ist die Quelle aller Thätigkeiten dieser Thiere. Sie handeln ohne Ueberlegung, ohne dass sie sich vorher dazu entschliessen und immer blos in der Richtung, welche das Bedürfniss ihnen aufnöthigt; und wenn bei einer Thätigkeit irgend ein Hinderniss sie hemmt und sie demselben ausweichen, dasselbe umgehen und zu wählen scheinen, so kommt dies daher, dass dann noch ein neues Bedürfniss ihr inneres Gefühl erregt. Auch folgt ihre neue Thätigkeit weder aus Verknüpfung von Ideen noch aus Vergleichung zwischen den Gegen-

ständen, noch aus einem Urtheile, welches sie bestimmt, weil diese Thiere keine Verstandesthätigkeit ausführen können, da sie das Organ dazu nicht besitzen; diese neue Thätigkeit endlich ist bei ihnen die Folge irgend einer Emotion ihres innern Gefühls.

Es besitzen also nur die Thiere, welche ausser mit einem Nervensystem noch mit dem speciellen Organe, in welchem complexe Ideen, Gedanken, Vergleichungen, Urtheile etc. ausgeführt werden, versehen sind, die Fähigkeit zu wollen und nur sie können Willensakte ausführen. In diesem Falle befinden sich offenbar die Wirbelthiere; und da die Fische und Reptilien noch ein so unvollkommenes Gehirn haben, dass es die Schädelhöhle nicht vollkommen ausfüllen kann, was besagt, dass ihre Verstandesthätigkeiten äusserst beschränkt sind, so muss man wenigstens anerkennen, dass bei den Vögeln und Säugethieren die Fähigkeit zu wollen, ein Wille, welcher mehrere Thätigkeiten dieser Thiere bestimmt, vorhanden ist; denn sie führen offenbar verschiedene Verstandesoperationen aus und haben in der That das besondere Organ, welches ihnen die Fähigkeit ertheilt, sie hervorzubringen.

Ich habe aber schon gezeigt, dass nicht alle Thätigkeiten der Thiere, welche ein specielles Organ für den Verstand besitzen, ausschliesslich die Folge eines Willens d. h. einer intellektuellen und vorhergehenden Entschliessung sind, welche die Kraft, die sie hervorbringt, erregt. Gewisse von ihnen sind zwar das Produkt der Fähigkeit zu wollen, aber viele andere rühren nur von der direkten Emotion des innern Gefühls her, welche plötzliche Bedürfnisse erregen und welche diese Thiere Thätigkeiten ausführen lässt, denen kein durch Denken zu Stande gekommener Entschluss vorausgeht.

Wie viele Thätigkeiten werden nicht beim Menschen selbst blos durch die Erregung des innern Gefühls und ohne Zuthun des Willens hervorgerufen und dann ausgeführt. Verdanken endlich nicht eine Menge von diesen Thätigkeiten ersten, nicht bemeisterten Bewegungen ihre Entstehung, und was sind diese ersten Bewegungen anders, als die Resultate des innern Gefühls?

Wenn, wie ich weiter oben gesagt habe, bei denjenigen Thieren kein wirklicher Wille vorhanden ist, welche zwar ein Nervensystem besitzen, aber kein Organ für den Verstand haben, was die Ursache ist, dass diese Thiere nur in Folge von Emotionen, die in ihnen durch Sensationen hervorgerufen werden, thätig sind, so existirt ein solcher noch viel weniger bei denjenigen, welche keine Nerven besitzen. Auch scheint es, dass diese letzteren sich nur in Folge

ihrer erregten Reizbarkeit und der unmittelbaren Wirkungen der äussern Erregungen bewegen.

Man begreift nach dem eben Angeführten, dass, als die Natur dazu gelangt war, die Kraft, thätig zu sein, in's Innere der Thiere zu verpflanzen, d. h. jenes innere Gefühl, welches die Quelle der Kraft, welche die Ausführung der Thätigkeiten bewirkt, ist, vermittelst des Nervensystems in's Leben zu rufen, sie dann ihr Werk vervollkommnete, indem sie eine zweite innere Kraft, diejenige des Willens schuf, welche aus den Verstandesthätigkeiten entsteht und der allein es gelingen kann, die gewohnheitsmässigen Thätigkeiten zu verändern.

Zu diesem Zwecke musste die Natur nur zum Nervensysteme ein neues Organ hinzufügen, nämlich dasjenige, in welchem die Verstandesthätigkeiten ausgeführt werden und dieses Organ, in welchem sich die Ideen, Vergleichungen, Urtheile, Vernunftschlüsse, mit einem Wort, die Gedanken bilden, vom Herde der Sensationen oder Perceptionen trennen.

So besorgt bei den vollkommensten Thieren das Rückenmark die Muskelbewegung der Körpertheile sowie die Unterhaltung der Lebensfunktionen; während der Herd der Sensationen, anstatt im Rückenmarke oder an irgend einem isolirten Punkte desselben zu liegen, offenbar an dessen obern oder vordern Ende, im untern Theile des Gehirns concentrirt ist. Dieser Herd der Sensationen liegt folglich sehr nahe an dem Organe, in welchem die verschiedenen Verstandesthätigkeiten ausgeführt werden, ohne indessen mit ihm verschmolzen zu sein.

Wenn die thierische Organisation auf die höchste Stufe der Vollkommenheit gelangt ist und in ihr folglich ein Organ für die Verstandesthätigkeiten existirt, so haben die Individuen, welche diese Organisation besitzen, einfache Ideen, aus denen sie sich complexe bilden können, besitzen einen scheinbar freien Willen, welcher gewisse Thätigkeiten derselben bestimmt, haben Leidenschaften, d. h. exaltirte Neigungen, welche sie zu gewissen Ordnungen von Ideen und Thätigkeiten, die sie nicht bemeistern, hinreissen, besitzen endlich Gedächtniss und haben die Fähigkeit, sich schon in ihr Organ eingedrückte Ideen zu vergegenwärtigen, was vermittelst des Nervenfluidums ausgeführt wird, welches sich über die vorhandenen Eindrücke oder Spuren dieser Ideen bewegt und über sie hingleitet.

Man sieht ein, dass ungeregelte Bewegungen des Nervenfluidums auf diesen Spuren die Ursachen der Träume sind, welche die Thiere,

die Ideen zu bilden vermögen, oft während ihres Schlafes haben.

Die Thiere, welche Verstand haben, führen nichtsdestoweniger die meisten von ihren Thätigkeiten instinktiv und gewohnheitsmässig aus und bei diesen täuschen sie sich nie; und wenn sie in Folge ihres Willens d. h. in Folge eines Urtheils thätig sind, so täuschen sie sich auch noch nicht oder wenigstens sehr selten, weil die Elemente, die ihr Urtheil bedingen, wenig zahlreich sind und ihnen im Allgemeinen durch die Sensationen geliefert werden und hauptsächlich, weil in einer und derselben Race keine Ungleichheit im Verstande und in den Ideen der zu ihr gehörigen Individuen vorhanden ist. Es folgt daraus, dass ihre Willensakte Entschlüsse sind, welche sie immer ohne Irrthum die Bedürfnisse, die sie erregen, befriedigen lassen. Man hat demgemäss gesagt, dass der Instinkt für die Thiere eine Fackel sei, welche ihnen besser leuchte, als uns unser Verstand.

Die Wahrheit ist, dass die Thiere, die ihre Thätigkeiten nicht in dem Masse, wie wir, nach Belieben verändern können und ihren Gewohnheiten mehr unterworfen sind, in ihrem Instinkte nur eine Nothwendigkeit finden, welche sie hinreisst und in ihren Willensakten nur eine Ursache, deren Elemente unveränderlich, nicht modificirt, sehr wenig complicirt und bei allen Individuen einer und derselben Race gleich sind und welche bei allen in denselben Fällen eine gleiche Kraft und Ausdehnung hat. Da endlich in den intellektuellen Fähigkeiten zwischen den Individuen derselben Art keine Ungleichheit vorhanden ist, so sind ihre Urtheile über dieselben Gegenstände und ihr Wille, thätig zu sein, der sich aus diesen Urtheilen ergeben kann, Ursachen, welche sie in denselben Verhältnissen beinahe ganz dieselben Thätigkeiten ausführen lassen.

Ich will diese Ansichten über die Ursachen und Resultate des Willens mit einigen Betrachtungen über dieselbe Fähigkeit beim Menschen beendigen. Man wird sehen, dass sich die Dinge hier ganz anders verhalten als bei den Thieren, denn obschon seine Willensakte viel freier zu sein scheinen, als bei ihnen, so sind sie es doch in Wirklichkeit nicht und doch handeln die Individuen seiner Art in Folge einer Ursache, die ich mich bestreben werde, darzulegen, in ähnlichen Verhältnissen ganz verschieden von einander.

Da der Wille immer von einem Urtheile abhängt, so ist er niemals wirklich frei, denn das Urtheil, das denselben bewirkt, ist, wie der Quotient einer Rechnung ein nothwendiges Resultat aller Elemente, die es gebildet haben. Der Process selbst aber, der ein

Urtheil bewirkt, muss je nach den Individuen verschiedenerlei Wirkungen haben, weil die Elemente, welche sich an der Bildung dieser Urtheile betheiligen, im Falle sind, bei jedem Individuum, das ihn ausführt, verschieden zu sein.

Es betheiligen sich in der That im Allgemeinen so viele verschiedene Elemente an der Bildung unserer Urtheile, es giebt deren so viele, die mit denen nichts gemein haben, die man anwenden müsste und unter denen, von welchen man Gebrauch machen sollte, giebt es so viele, die nicht bemerkt oder durch Vorurtheile verworfen werden, oder endlich solche, welche durch unsere Stimmung, unsere Gesundheit, unser Geschlecht, unsere Gewohnheiten, unsere Neigungen, den Zustand unserer Einsicht, u. s. w. verdorben oder verändert werden, dass diese Elemente das Urtheil, welches verschiedene Individuen über einen und denselben Gegenstand fällen, höchst verschieden machen. Da unsere Urtheile von so vielen unberechenbaren und sehr schwer zu erkennenden, besondern Umständen abhängen, so sind wir zu dem Glauben gekommen, dass wir bei unsern Entschliessungen frei seien, obschon wir dies wirklich nicht sind, weil auch die Urtheile, durch die sie bewirkt werden, selbst nicht frei sind.

Die Verschiedenheit unserer Urtheile ist so ansehnlich, dass es oft vorkommt, dass über einen betrachteten Gegenstand ebensoviele besondere Urtheile gefällt werden, als es Personen giebt, die sich darüber aussprechen. Man hat diese Abweichung für eine Freiheit in der Entschliessung gehalten und sich getäuscht, sie ist nur das Resultat der für jede Person verschiedenen Elemente, die sich an der Bildung des Urtheils betheiligen.

Es giebt indessen Gegenstände, die ihren Eigenschaften nach so einfach sind und die sich von so wenig verschiedenen Seiten her betrachten lassen, dass man in dem Urtheil, das man über sie fällt, beinahe allgemein übereinstimmt. Sie sind aber beinahe ausschliesslich anf diejenigen beschränkt, welche sich ausser uns befinden und von denen wir nur durch die Sensationen Kenntniss erhalten, die sie erregen, oder die sie auf unsere Sinne bewirkt haben. Unsere Urtheile über dieselben haben keine andern Elemente zu verwenden, als diejenigen, welche uns die Sensationen liefern und als die Vergleichungen, die wir zwischen ihnen und den andern uns bekannten Körpern bilden. Endlich hat unser Verstand für diese Urtheile nur sehr wenige Verrichtungen auszuführen.

Aus der ausserordentlichen Menge verschiedener Ursachen,

welche die Elemente, die wir zur Bildung unserer Urtheile, hauptsächlich derjenigen, welche verschiedene Verstandesoperationen erheischen, verwenden, folgt, dass diese Urtheile sehr oft irrig und unrichtig sind und dass dieselben in Folge der Ungleichheit, welche zwischen den intellektuellen Fähigkeiten der Individuen existirt, im Allgemeinen ebenso ungleichartig sind, als die Personen, die sie bilden, da die Elemente, welche eine jede dazu verwendet, nicht dieselben sind. Es folgt daraus überdies, dass Störungen dieser Verstandesprocesse nothwendigerweise ebensolche in denjenigen nach sich ziehen, welche unsern Willen und in Folge dessen unsere Handlungen bedingen.

Wenn der Zweck, den ich in diesem Werke im Auge habe, mir nicht Grenzen anweisen würde, die ich nicht überschreiten will, so könnte ich noch viele Thatsachen in dieser Weise deuten, was die Begründung dieser Betrachtungen noch sicherer feststellen würde; ich würde sogar in dieser Hinsicht Bemerkungen zu machen haben, die nicht uninteressant wären.

Ich könnte z. B. zeigen, dass, während der Mensch aus seinen intellektuellen Fähigkeiten, wenn sie wohl entwickelt sind, sehr grosse Vortheile zieht, für das Menschengeschlecht, wenn man dasselbe im Allgemeinen betrachtet, daraus zu gleicher Zeit beträchtliche Nachtheile entstehen; denn da diese Fähigkeiten es ebenso leicht und ebenso möglich machen, Schlechtes als Gutes zu thun, so ist ihr allgemeines Resultat immer den Individuen nachtheilig, welche von ihrem Verstand am wenigsten Gebrauch machen, was nothwendigerweise bei den meisten der Fall ist. Man würde dann einsehen, dass das Uebel in dieser Hinsicht hauptsächlich in der ausserordentlichen Ungleichheit des Verstandes der Individuen beruht, die man unmöglich vollständig beseitigen kann. Nichtsdestoweniger würde man noch besser erkennen, dass das, was die Vervollkommnung und das Glück des Menschen am meisten befördern würde, darin besteht, diese übermässige Ungleichheit so viel wie möglich zu vermindern, weil sie die Quelle der meisten Uebel desselben ist.

Wir wollen nun versuchen, ob wir die physischen Ursachen der Verstandesprocesse erkennen können; wir werden wenigstens trachten, die Bedingungen zu bestimmen, die von der Organisation verlangt werden, damit diese wunderbaren Erscheinungen hervorgebracht werden können.

VII. Capitel.

Ueber den Verstand, seinen Ursprung und die Entstehung der Ideen.

Es ist dies der merkwürdigste, interessanteste und zugleich schwierigste Gegenstand, mit dem sich der Mensch bei seinen Naturstudien beschäftigen kann und über den es für ihn von grosser Wichtigkeit wäre, positive Kenntnisse zu besitzen, der ihm indessen am wenigsten Mittel darzubieten scheint, solche Kenntnisse von ihm zu erwerben.

Es handelt sich darum, zu wissen, wie rein physische Ursachen und folglich einfache Beziehungen zwischen verschiedenen Arten von Stoffen das hervorbringen können, was wir Ideen nennen, wie diese Beziehungen aus einfachen oder direkten Ideen complexe Ideen bilden können, mit einem Wort, wie diese Beziehungen aus Ideen, welcher Art sie auch sein mögen, so wunderbare Fähigkeiten erzeugen können, wie diejenigen zu denken, zu urtheilen, zu analysiren und Schlüsse zu ziehen.

Es scheint, dass man mehr als vermessen sein muss, um eine solche Untersuchung zu unternehmen und um sich Hoffnung zu machen, die Quelle dieser Wunder in den Mitteln, welche der Natur zur Verfügung stehen, zu finden.

Ich masse mir gewiss nicht an, zu glauben, dass ich die Ursachen dieser Wunder entdeckt habe; ich habe aber, überzeugt, dass alle Verstandesprocesse natürliche Erscheinungen sind und dass folglich diese Processe ihre Quelle nur in physischen Ursachen haben, weil die vollkommensten Thiere die Fähigkeit besitzen, solche zu erzeugen, gedacht, dass man vermittelst vieler Beobachtungen, Aufmerksamkeit und Geduld hauptsächlich auf dem Wege der Induktion

dazu gelangen könnte, sich gewichtige Ideen über diesen Gegenstand zu bilden; folgendes sind die meinigen darüber.

Unter dem Namen Verstand oder Intelligenz begreife ich alle bekannten intellektuellen Fähigkeiten, nämlich diejenigen, sich Ideen verschiedener Ordnungen bilden zu können, zu vergleichen, zu urtheilen, zu denken, zu analysiren, Schlüsse zu ziehen, sich endlich der erworbenen Ideen, sowie der schon ausgeführten Gedanken und Vernunftschlüsse zu erinnern, was das Gedächtniss ausmacht.

Alle eben angeführten Fähigkeiten ergeben sich unzweifelhaft aus dem Verstandesorgane eigenthümlichen Processen und jeder dieser Processe ist nothwendigerweise das Produkt der Beziehungen, welche zwischen diesem Organe und dem Nervenfluidum, welches sich dann in ihm bewegt, existiren.

Das besondere Organ, um das es sich handelt, dem ich den Namen Hypocephalum gegeben habe, wird von zwei markigen und gefalteten Hemisphaeren gebildet, welche jenen Marktheil umhüllen oder bedecken, den ich im engern Sinne Gehirn nenne, der den Herd oder Beziehungsmittelpunkt des Empfindungssystems enthält, von dem die Nerven der besondern Sinne ausgehen und von dem das kleine Gehirn nur ein Anhang ist.

Dieser Theil, (das eigentliche Gehirn, zu dem das kleine Gehirn gehört) und das Hypocephalum sind zwei hauptsächlich durch die Natur ihrer Funktionen sehr unterschiedene Organe, obschon es gebräuchlich ist, sie unter dem gemeinsamen Namen des Gehirns oder des Encephalums mit einander zu vermengen. Ich werde nun blos in den Funktionen des Hypocephalums die physischen Ursachen der verschiedenen Verstandesfähigkeiten suchen, weil allein dieses Organ sie hervorzurufen vermag.

Die wirkliche, aber schwer zu erkennende Verschiedenheit der Theile dieses Organes und diejenige der Bewegungen des feinen Fluidums, welches dieses Organ enthält, sind also die einzige Quelle, aus der die angeführten Verstandesprocesse die Mittel zu ihrer Ausführung schöpfen. Dies ist die allgemeine Idee, die ich mir in gedrängter Darstellung zu entwickeln vornehme.

Vor Allem, und um in die Betrachtungen, die diesen Gegenstand betreffen, Ordnung zu bringen, ist es nöthig, die beiden folgenden Principien aufzustellen oder ins Gedächtniss zurückzurufen, weil sie die Grundlagen jeder zulässigen Ansicht über denselben bilden.

Erstes Princip: Alle intellektuellen Processe entstehen aus den Ideen, sowohl aus denjenigen, welche man in einem bestimmten

Augenblicke erlangt, als auch aus den schon erworbenen; denn bei diesen Processen handelt es sich immer um Ideen oder Beziehungen zwischen Ideen oder Operationen an Ideen.

Zweites Princip: Jede Idee stammt ursprünglich von einer Sensation her, d. h. sie entsteht direkt oder indirekt aus einer solchen.

Von diesen beiden Principien wird das erstere durch die Untersuchung dessen, was die verschiedenen Verstandesprocesse wirklich sind, bestätigt. Bei allen diesen Processen sind es in der That immer die Ideen, die der Gegenstand oder die Materialien der Verrichtungen, welche sie ausmachen, sind.

Das zweite von diesen Principien ist von den Alten erkannt worden; es wird vollständig ausgedrückt durch das Axiom: Nichts ist im Verstande, was nicht vorher in der Sensation gewesen wäre; die Begründung desselben hat uns dann Locke gezeigt.

Es folgt daraus, dass jede Idee sich in letzter Analyse in eine sensible Vorstellung auflösen muss und dass, weil Alles, was in unserm Verstande ist, auf dem Wege der Sensation in denselben gekommen ist, Alles was von ihm ausgeht und sich auf keinen sensiblen Gegenstand beziehen kann, chimärisch ist. Dies ist die evidente Consequenz, die Naigeon aus dem Axiom Aristoteles' gezogen hat.

Man hat indessen dieses Axiom noch nicht allgemein angenommen, denn mehrere Personen, die gewisse Thatsachen, deren Ursachen sie nicht bemerkten, in Betracht zogen, glaubten, dass es wirklich angeborne Ideen gebe. Sie wähnten, Beweise dafür in der Betrachtung des Kindes zu finden, welches wenige Augenblicke nach seiner Geburt saugen will und die Brüste seiner Mutter zu suchen scheint, zu deren Kenntniss es indessen nicht durch neu erworbene Ideen gelangt sein kann. Ich will bei dieser Gelegenheit nicht die angebliche Thatsache anführen, dass ein frisch geborenes Zicklein unter mehreren Pflanzen, die ihm dargereicht wurden, den Geissklee auswählte. Es ist hinlänglich bekannt, dass dies nur eine unbegründete Erdichtung ist.

Wenn man erkennen wird, dass die Gewohnheiten die Quelle der Neigungen sind, dass die anhaltende Ausübung dieser Neigungen die Organisation zu ihren Gunsten modificirt und dass sie dann auf dem Wege der Fortpflanzung auf die neuen Individuen übertragen werden, so wird man einsehen, dass das Kind kurze Zeit nach seiner Geburt blos in Folge des Instinktes saugen und die Brust, die ihm

dargeboten wird, ergreifen wollen kann, ohne davon die geringste Idee zu haben und ohne deshalb einen Gedanken, ein Urtheil oder einen Willensprocess, der nur deren Folge sein kann, auszuführen, und dass dieses Kind diese Thätigkeit nur in Folge der leichten Emotion ausführt, welche das Bedürfniss in seinem innern Gefühle erregt, das dasselbe in der Richtung einer schon vollständig erworbenen Neigung thätig sein lässt, obschon es dieselbe noch nicht ausgeübt hat; man wird ebenso einsehen, dass wenn die junge Ente, welche aus ihrem Ei schlüpft, sich dann in der Nähe des Wassers befindet, sie sogleich zu demselben hinläuft und an seiner Oberfläche schwimmt, ohne davon eine Idee zu haben und ohne dasselbe zu kennen, da sie diese Thätigkeit nicht in Folge einer intellektuellen Ueberlegung, sondern in Folge einer Neigung ausführt, die ihr übertragen wurde und die sie ihr inneres Gefühl ausführen lässt, ohne dass der Verstand den geringsten Antheil daran hat.

Ich anerkenne also als fundamentales Princip, als unumstössliche Wahrheit, dass es keine angebornen Ideen giebt und dass jede Idee entweder direkt oder indirekt von Sensationen herrührt, die erfahren und bemerkt worden sind.

Aus dieser Betrachtung folgt, dass das Organ des Verstandes, die letzte Vervollkommnung, welche die Natur den Thieren gegeben hat, nur bei denjenigen existiren kann, welche schon die Fähigkeit zu fühlen besitzen. Auch beginnt die Bildung des speciellen Organes, in welchem die Ideen, Gedanken, Urtheile u. s. w. gebildet werden, erst bei denjenigen Thieren, bei denen das System der Sensationen sehr entwickelt ist.

Alle Verstandesprocesse, welche in einem Individuum ausgeführt werden, sind also das Produkt des Zusammenwirkens folgender Ursachen:

1⁰ Der Fähigkeit zu fühlen;

2⁰ Des Besitzes eines besondern Verstandesorganes;

3⁰ Der Beziehungen, welche zwischen diesem Organe und dem Nervenfluidum, das sich in ihm in verschiedener Weise bewegt, existiren;

4⁰ Endlich des Umstandes, dass die Resultate dieser Beziehungen immer dem Herde der Sensationen und in Folge dessen dem innern Gefühl des Individuums mitgetheilt werden.

Dies ist die überall harmonische Kette, welche die complicirte, physische Ursache der wunderbarsten aller Naturerscheinungen bildet.

Um die Begründung der eben angeführten Betrachtungen mit

vernünftigen Gründen zu bestreiten, muss man beweisen können, dass die Harmonie, welche in allen Theilen des Nervensystems existirt, nicht fähig ist, Sensationen und das innere Gefühl des Individuums hervorzubringen; dass die Verstandesprocesse, als die Gedanken, Urtheile u. s. w. nicht physische Processe sind und sich nicht unmittelbar aus Beziehungen zwischen einem bewegten feinen Fluidum und dem besondern Organe, welches dieses Fluidum enthält, ergeben, dass endlich die Resultate dieser Beziehungen diesem innern Gefühle des Individuums nicht mitgetheilt werden. Da nun die eben angeführten physischen Ursachen die einzigen sind, welche die Erscheinungen des Verstandes hervorbringen können, so wird man, wenn man die Existenz dieser Ursachen bestreitet und folglich leugnet, dass die Erscheinungen, die sich aus ihnen ergeben, natürlich seien, dann genöthigt sein, für diese Erscheinungen eine andere Quelle ausserhalb der Natur zu suchen. Man wird an die Stelle der verworfenen, physischen Ursachen die phantastischen Ideen unserer Einbildungskraft setzen müssen, Ideen, die immer unbegründet sind, weil es ganz evident ist, dass wir keine anderen sichern Kenntnisse haben können, als diejenigen, die wir von den Gegenständen selbst, welche die Natur unsern Sinnen darbietet, entlehnen.

Da die Wunder, die wir untersuchen und deren Ursachen wir erforschen, die Ideen zur Grundlage haben und da es sich bei den Verstandesprocessen überall nur um Ideen und nur um Operationen an diesen Ideen handelt, so wollen wir, bevor wir untersuchen, was die Ideen selbst sind, zeigen, wie sich die Organe, die vorerst die Sensationen und das innere Gefühl, dann die Ideen und endlich die Operationen, die an ihnen ausgeführt werden, hervorbringen, stufenweise gebildet werden.

Da die sehr unvollkommenen Thiere der ersten Klassen kein Nervensystem besitzen, so sind sie blos reizbar, haben nur Gewohnheiten und bilden sich nie Ideen. Die weniger unvollkommenen Thiere, welche ein Nervensystem haben, aber das Organ des Verstandes nicht besitzen, haben Instinkt, Gewohnheiten, Neigungen und erfahren Sensationen, bilden sich aber nichtsdestoweniger noch keine Ideen. Ich wage zu behaupten, dass da, wo kein Organ für eine Fähigkeit vorhanden ist, diese Fähigkeit nicht existiren kann.

Wenn es nunmehr anerkannt ist, dass jede Idee ursprünglich von einer Sensation herrührt, was in der That nicht gründlich bestritten werden kann, so gedenke ich zu zeigen, dass deshalb nicht nothwendigerweise jede Sensation eine Idee giebt. Die Organisation

muss einen Zustand erlangt haben, der geeignet ist, die Bildung der Ideen zu begünstigen und die Sensation muss überdies von einem besondern Bestreben des Individuums, mit einem Wort, von einem vorbereitenden Akt begleitet werden, welcher das specielle Verstandesorgan fähig macht, die Idee, d. h. Eindrücke, die es conservirt, zu erhalten.

Wenn es wahr ist, dass die Natur zuerst nur die allereinfachste Organisation geschaffen hat, und dass sie dann nicht beabsichtigen konnte, den Organismen andere Fähigkeiten zu geben, als die der Ernährung und Fortpflanzung, so konnten diese Körper, welche von ihr die Organisation und das Leben erhielten, keine andern Organe haben, als diejenigen, welche für den Besitz des Lebens nothwendig sind. Dies wird durch die Beobachtung der unvollkommensten Thiere, nämlich der Infusorien und Polypen, bestätigt.

Indem aber dann die Natur die Organisation dieser ersten Thiere verwickelte und mit Hülfe eines langen Zeitraums und einer unendlichen Mannigfaltigkeit von Verhältnissen die Menge verschiedener Formen schuf, welche die spätern charakterisiren, hat sie allmälig die verschiedenen Organe, welche die Thiere besitzen, und die verschiedenen Fähigkeiten, welche diese Organe verschaffen, in's Leben gerufen. Sie hat dieselben in einer Ordnung hervorgebracht, welche ich festgestellt habe (erster Theil, Capitel VIII) und man hat sehen können, dass das Hypocephalum, welches durch die beiden gefalteten, das Gehirn umhüllenden oder bedeckenden Hemisphaeren gebildet wird, nach dieser Ordnung das letzte Organ ist, zu dessen Bildung sie gelangt ist.

Lange bevor sie das Hypocephalum, jenes specielle Organ für die Bildung der Ideen und aller Verrichtungen, welche hinsichtlich derselben ausgeführt werden, geschaffen hatte, hatte sie bei einer grossen Zahl von Thieren ein Nervensystem eingeführt, das ihnen die Fähigkeit, die Muskelthätigkeit zu erregen und dann diejenige zu fühlen und in Folge der Emotionen ihres innern Gefühls thätig zu sein, gab. Um nun dazu zu gelangen, concentrirte sie, obschon sie die Herde für die Muskelbewegungen entweder durch die Einführung isolirter Ganglien oder dadurch, dass sie diese Herde in der ganzen Länge eines knotigen Längsmarks oder eines Rückenmarks vertheilte, vervielfältigt und zerstreut hatte, den Herd der Sensationen an einer besondern Stelle und verpflanzte ihn in eine kleine Markmasse, von welcher unmittelbar die Nerven einiger besonderer Sinne ausgehen und der man den Namen Gehirn gegeben hat.

Die Natur gelangte also erst, nachdem sie das Nervensystem in dieser Weise vervollkommnet hatte, dazu, die letzte Hand an ihr Werk zu legen, indem sie in der nächsten Nähe des Herdes der Sensationen das Hypocephalum bildete, jenes besondere und so interessante Organ, in welches sich die Ideen eingraben und in welchem hinsichtlich derselben alle Verrichtungen ausgeführt werden, welche den Verstand ausmachen.

Wir werden uns nur mit diesen Verrichtungen beschäftigen und die wahrscheinlichsten physischen Ursachen derselben bestimmen, indem wir die Induktionen hinsichtlich der wirkenden Theile benutzen und die Bedingungen, welche die Funktionen dieser Theile erfordern, erkennen.

Untersuchen wir nun, wie eine Idee gebildet werden kann und in welchem Falle eine Sensation sie hervorbringen kann, und betrachten wir sogar, wenigstens im Allgemeinen, auf welche Weise die Verstandesprocesse im Hypocephalum ausgeführt werden.

Eine höchst sonderbare Eigenthümlichkeit, an der ich indessen nicht zweifeln kann, ist die, dass das specielle Organ, von dem hier die Rede ist, bei allen Processen oder Erscheinungen, die es hervorruft, selbst niemals thätig ist und dass es nur die Bilder, die zu ihm gelangen und alle Eindrücke, welche sie eingraben, beständig empfängt und mehr oder weniger lange Zeit conservirt. Dieses Organ unterscheidet sich, sowie das Gehirn und die Nerven, von allen andern Organen des thierischen Körpers dadurch, dass es nie thätig ist und dass es dem Nervenfluidum, welches in ihm enthalten ist, die Mittel liefert, die verschiedenen Erscheinungen, zu denen es geeignet ist, auszuführen.

Wenn ich die ausserordentliche Weichheit der Marksubstanz, welche die Nerven, das Gehirn und sein Hypocephalum bildet, in Betracht ziehe, so kann ich mich in der That nicht davon überzeugen, dass diese letztern bei den Beziehungen des Nervenfluidums zu den markigen Theilen, in denen es sich bewegt, fähig seien, die geringste Thätigkeit auszuführen. Diese Theile sind ohne Zweifel blos passiv und ausser Stand, auf das, was sie afficiren kann, zu reagiren. Es folgt daraus, dass die Marktheile, welche das Hypocephalum zusammensetzen, die Spuren aller Eindrücke, welche das Nervenfluidum bei seinen Bewegungen ihnen einprägt, empfangen und conserviren, so dass bei den Funktionen, welche das Hypocephalum ausführt, blos das Nervenfluidum thätig ist, oder, um mich genauer auszudrücken, dass das Organ, um das es sich handelt, keine

Funktion ausführt, sondern das Nervenfluidum allein sie alle bewirkt; dieses Nervenfluidum aber kann sie nicht verrichten, ohne dass das Organ, in welchem es sich bethätigt, vorhanden ist.

Man wird mich nun fragen, wie es möglich sei, zu begreifen, dass ein Fluidum, wie fein und mannigfaltig es auch in seinen Bewegungen sein möge, allein jene erstaunliche Menge von verschiedenen Processen und Erscheinungen bewirken könne, durch welche die unendlich ausgedehnten Verstandesfähigkeiten gebildet werden. Darauf antworte ich, dass das fragliche Wunder ganz in der Zusammensetzung des Hypocephalums selbst beruht.

Diese Nervenmasse, welche das Hypocephalum d. h. die beiden gefalteten Hemisphaeren bildet, die das Gehirn umhüllen oder bedecken, diese Masse, sage ich, welche nur Mark zu sein scheint, dessen Theile in allen ihren Punkten ununterbrochen und zusammenhängend sind, besteht im Gegentheil aus einer unglaublichen Menge unterschiedener und getrennter Theile, woraus sich eine unberechenbare Zahl in Gestalt und Grösse unter einander unendlich verschiedenartige Höhlungen ergiebt, welche durch Regionen unterschieden zu sein scheinen, die in der gleichen Zahl, wie die intellektuellen Fähigkeiten des Individuums, vorhanden sind; die Zusammensetzung dieses Organes endlich ist noch in jeder Region in irgend einer Weise verschieden, denn in jeder derselben werden die Processe jeder besonderen Verstandesfähigkeit ausgeführt.

Bei der Untersuchung des weissen Marktheiles des Hypocephalums hat man zahlreiche Fasern wahrgenommen; es ist nun wahrscheinlich, dass diese Fasern nicht, wie anderswo, Bewegungsorgane sind; ihre Consistenz macht ihnen dies unmöglich; man hat eher Grund zu glauben, dass sie besondere Kanäle sind, welche alle in eine Höhle einmünden, die dann blindsackförmig wäre, falls diese Höhlen nicht durch seitliche Gänge miteinander communiciren. Diese für uns unbemerkbaren Höhlen sind unzählig, wie die röhrenförmigen Fasern, welche zu ihnen führen, und es lässt sich vermuthen, dass sich auf der innern Wand jeder derselben die Eindrücke eingraben, welche das Nervenfluidum überbringt; vielleicht auch sind kleine Markblättchen vorhanden, die zu diesem Zwecke bestimmt sind.

Da man nicht sicher wissen kann, wie sich die Sache wirklich verhält, so glaube ich meinen Zweck erreicht zu haben, wenn ich gezeigt habe, was möglich, was sogar wahrscheinlich ist; dies genügt mir.

Die wunderbare Zusammensetzung des Hypocephalums, so-

wohl des ganzen Organes, als auch jeder Region desselben, die doppelt ist und von denen die eine der andern in beiden Hemisphaeren ähnlich ist, kann keine unbegründete Annahme sein, obschon uns die Mittel fehlen, sie wahrzunehmen und uns davon zu versichern. Die organischen Erscheinungen, welche den Verstand ausmachen, müssen, da jede dieser Erscheinungen im Organe eine besondere Stelle und so zu sagen ein besonderes Organ erfordert, in welchem sie hervorgebracht werden kann, uns also die moralische Ueberzeugung geben, dass hinsichtlich der Zusammensetzung des Hypocephalums die Dinge sich so verhalten, wie ich sie soeben dargestellt habe.

Gewiss werden die Individuen nicht mit allen intellektuellen Fähigkeiten, die sie besitzen können, geboren; denn das Organ, in welchem die Verstandesprocesse ausgeführt werden, ist, wie alle andern, um so entwickelungsfähiger, je mehr es gebraucht wird. Dasselbe ist bei jeder besondern Art intellektueller Fähigkeit der Fall; die empfundenen Bedürfnisse lassen sie in der Region des Hypocephalums entstehen, die deren Processe ausführen kann; und je nachdem diese Processe häufiger wiederholt werden, entwickelt sich das specielle Organ, welches zu ihrer Ausführung geeignet geworden ist, mehr und dehnt die Fähigkeit, die es verschafft, entsprechend aus.

Es ist also nicht wahr, dass alle unsere intellektuellen Fähigkeiten angeboren sind und dass dasselbe mit denjenigen von unsern Neigungen der Fall ist, welche von unserer Fähigkeit zu denken abhängen. Diese Fähigkeiten und diese Neigungen wachsen und erstarken in dem Masse, als wir die Organe, die deren Processe ausführen, mehr gebrauchen. Nur können wir für dieselben mehr oder weniger Anlagen besitzen, je nach dem Zustande der Organisation, den wir von unsern Eltern erhalten; wenn wir aber diese Fähigkeiten und Neigungen nicht selbst üben würden, so würden wir unmerklich die Anlage dazu verlieren.

Da Dr. Gall bemerkt hatte, dass bei verschiedenen Individuen eine Fähigkeit bei den einen entwickelter und hervorragender war, als bei den andern, so kam er auf den Gedanken, zu untersuchen, ob nicht ein Theil ihres Körpers einige äussere Zeichen zeige, welche diese Fähigkeit erkennen lassen könnten.

Es scheint, dass er sich nicht mit denjenigen Fähigkeiten beschäftigt hat, welche mit dem Verstande nichts zu schaffen haben; denn sie würden ihm eine Menge von Beweisen geliefert haben, welche constatiren, dass wenn ein stark gebrauchter Theil eine hervorragende Fähigkeit erlangt, dieser Theil beständig in seiner Ge-

stalt, seinen Dimensionen und seiner Kraft augenscheinliche Zeichen davon darbietet. Man muss bei der Betrachtung der Hinterbeine und des Schwanzes eines Känguruh anerkennen, dass diese viel benutzten Theile eine grosse Kraft besitzen; dasselbe gilt auch von den Hinterschenkeln der Heuschrecken u. s. w. Man kann ebenfalls die starke Verlängerung der Nase des Elephanten, die in einen enormen Rüssel umgewandelt ist, nicht betrachten, ohne zu erkennen, dass dieses beständig benutzte und dem Thiere als Hand dienende Organ durch den gewohnheitsmässigen Gebrauch die bekannten Dimensionen, die bekannte Kraft und bewunderungswürdige Geschmeidigkeit erlangt hat u. s. w. u. s. w.

Gall scheint sich hauptsächlich mit der Untersuchung derjenigen äusseren Zeichen beschäftigt zu haben, welche diejenigen Verstandesfähigkeiten anzeigen könnten, die bei gewissen Individuen sehr hervorragend sind. Da er nun erkannt hatte, dass alle diese Fähigkeiten das Produkt der Funktionen des Gehirnorganes sind, so wandte er sich zu dem Studium des Encephalums und kam nach mehrjährigen Untersuchungen zu der Ueberzeugung, dass diejenigen von unsern intellektuellen Fähigkeiten, welche sehr entwickelt sind und einen hohen Grad der Vervollkommnung erlangt haben, sich durch äussere Zeichen, die in besondern Vorsprüngen der Schädelkapsel bestehen, erkennbar machen.

Gewiss ging Gall von einem Princip aus, welches an sich selbst sehr begründet ist, denn wenn es für die Körpertheile wahr ist, dass alle diejenigen, welche stark und beständig benutzt werden, eine Entwicklung und eine Fähigkeit erlangen, welche sie auszeichnen, was ich im VII. Capitel des ersten Theiles hinlänglich bewiesen habe, so ist dies in gleicher Weise für das Verstandesorgan im Allgemeinen und sogar für jedes der besondern Organe, die es zusammensetzen, der Fall; dies ist nach einer Menge anerkannter Thatsachen gewiss und leicht nachzuweisen.

Das Princip, von dem Gall ausging, ist also unstreitig ganz zuverlässig; nach Allem aber, was über die von diesem Gelehrten aufgestellte Lehre veröffentlicht worden ist, hat man Grund, zu glauben, dass er es bei den meisten Consequenzen, die er daraus gezogen, missbraucht hat.

In der That scheint mir hinsichtlich der besondern Organe, welche an der Zusammensetzung der beiden Hemisphaeren des Gehirns Theil nehmen und welche jede Art intellektueller Fähigkeit hervorrufen, die Wirkung des eben angeführten Princips viel weniger

ausgedehnt zu sein, als Gall annimmt; so dass es nur in einer sehr geringen Anzahl extremer Fälle möglich sein kann, dass gewisse Fähigkeiten, die einen aussergewöhnlichen Grad der Entwickelung erlangt haben, unzweideutige äussere Zeichen darbieten können, die geeignet wären, sie anzuzeigen. In diesem Falle wäre ich keineswegs überrascht, wenn man einige solche Zeichen entdeckt hätte, da ihre Ursache wirklich in der Natur vorhanden ist. Wenn man aber hinsichtlich unserer intellektuellen Fähigkeiten über die wohl unterschiedenen Arten derselben hinausgehen wollte, um in eine Menge von Einzelheiten einzutreten und um selbst in die Abstufungen dieser Fähigkeiten innerhalb ihrer eigenen Art einzudringen, so hiesse dies meiner Ansicht nach den Werth unserer Entdeckungen beim Studium der Natur durch einen zu gewöhnlichen Missbrauch unserer Einbildungskraft zerstören. Deshalb hat, während Gall zu viel beweisen wollte, das Publikum seinerseits aus Unverstand Alles verworfen. Dies ist der gewöhnlichste Gang des menschlichen Geistes bei seinen verschiedenen Thätigkeiten; Excesse und Missbräuche verderben sehr oft das Gute, das er hervorzubringen vermöchte. Ausnahmen in dieser Hinsicht bilden nur sehr wenige Personen, welche mit Hülfe einer starken Vernunft die Einbildungskraft in Schranken zu halten wissen, welche sie hinzureissen strebt.

Gewisse, bei den Individuen des Menschengeschlechts vollständig herrschend gewordene Neigungen als angeboren zu betrachten ist nicht nur eine gefährliche Ansicht, sondern überdiess ein wirklicher Irrthum. Man kann ohne Zweifel bei der Geburt besondere Anlagen für Neigungen mitbringen, welche die Eltern mit der Organisation übertragen; wenn man aber die Fähigkeiten, welche diese Anlagen begünstigen, nicht stark und gewohnheitsmässig geübt hätte, so würde das besondere Organ, welches deren Processe ausführt, nicht entwickelt sein.

Zwar wirken auf jedes Individuum von der Geburt an demselben ganz eigene Verhältnisse ein, welche zum grossen Theile dazu beitragen, es zu dem zu machen, was es in den verschiedenen Epochen seines Lebens ist, und welche bewirken, dass es die oder jenen Fähigkeiten, die oder jenen Anlagen, die es bei der Geburt mitgebracht hat, übt oder nicht übt; so dass man im Allgemeinen sagen kann, dass wir an dem Zustande, in dem wir uns im Laufe unseres Lebens befinden, nur einen mässigen Antheil haben und dass wir unsere Neigungen, Gewohnheiten, Leidenschaften, Fähigkeiten und Kennt-

nisse vielmehr den unendlich verschiedenartigen, aber besondern Verhältnissen verdanken, in denen sich ein jeder von uns befunden hat.

Von unserer zartesten Kindheit an geben uns Diejenigen, welche uns erziehen, bald vollständig den Verhältnissen Preis, in welchen wir uns befinden oder lassen selbst in Folge ihrer Lebensweise, ihrer Ansichten und ihrer Denkart solche entstehen, die sehr schädlich für uns sind; bald verderben sie uns durch unüberlegte Schwäche und lassen uns eine Menge verderblicher Fehler und Gewohnheiten annehmen, deren Folgen sie nicht voraussehen. Sie lachen über unsere muthwilligen Streiche und scherzen über unsere Thorheiten, indem sie annehmen, dass sie später unsere schlimmen Neigungen leicht ändern und unsere Fehler verbessern können.

Man kann sich keinen Begriff davon machen, wie gross der Einfluss unserer ersten Neigungen und Gewohnheiten auf unsern spätern Charakter und auf die Neigungen ist, die uns einst beherrschen werden. Die in unserer Jugend sehr zarte Organisation fügt sich dann den gewohnheitsmässigen Bewegungen, welche unser Nervenfluidum je nach dem unsere Neigungen und unsere Gewohnheiten es in dieser oder jener Richtung thätig sein lassen, in dieser oder jener Richtung annimmt und passt sich ihnen an. Diese Organisation nun erlangt dadurch eine Modification, welche sich durch günstige Verhältnisse vergrössern kann, welche aber durch diejenigen, die ihr zuwiderlaufend werden, nicht vollständig ausgetilgt werden kann.

Vergeblich bemüht man sich, wenn unsere Kindheit vorüber ist, vermittelst der Erziehung unsere Neigungen und unsere Thätigkeiten auf alles das, was uns nützlich sein kann, hinzulenken, mit einem Wort, uns Principien zu geben, unsere Vernunft und unsere Denkart auszubilden u. s. w. Man begegnet so vielen Verhältnissen, die so schwer zu überwältigen sind, dass jeder von uns, je nach seinen eigenen Verhältnissen, gewissermassen hingerissen wird und unmerklich einen Charakter bekommt, den er sich nur zum geringsten Theile selbst gebildet hat.

Ich kann hier nicht in die zahlreichen Einzelheiten der Verhältnisse eintreten, welche für jedes Individuum eine ganz besondere Gesammtheit einwirkender Ursachen bilden, ich kann aber, weil ich davon überzeugt bin, sagen, dass Alles was dazu mitwirkt, irgend eine von unsern Thätigkeiten gewohnheitsmässig zu machen, unsere innere Organisation zu Gunsten dieser Thätigkeit modificirt; so dass dieselbe in der Folge für uns gewissermassen zur Nothwendigkeit wird.

Von allen Theilen unserer Organisation erhält unser Verstandesorgan zuerst Modificationen durch die Gewohnheiten, die wir annehmen, die und die Ideen oder Gedanken, sowie die Thätigkeiten, die sie nach sich ziehen, auszuüben. Je nach der Natur der Ideen oder Gedanken nun, die uns gewöhnlich beschäftigen, erfährt nothwendigerweise die Region des Organes, in welchem diese Verstandesthätigkeiten ausgeführt werden, diese Modificationen. Ich wiederhole es also; diese Region unseres Verstandesorganes erlangt, wenn sie fortwährend stark gebraucht wird, eine Entwicklung, welche sie schliesslich durch äussere Merkmale bemerkbar macht.

Wir haben nun das Hauptsächliche und Allgemeine über das Organ, welches den Verstand hervorbringt, betrachtet und gehen nun zu der Untersuchung dessen über, was die Bildung der Ideen betrifft.

Die Bildung der Ideen.

Ich beabsichtige hier nicht, die Analyse der Ideen zu machen und zu zeigen, wie diese Ideen sich verwickeln und ausdehnen, mit einem Wort, wie oder auf welchem Wege der Verstand vervollkommnet wird. Seit **Baco, Locke** und **Condillac** haben genug berühmte Männer diese Gegenstände behandelt und dieselben ausserordentlich aufgeklärt; ich werde mich also nicht damit beschäftigen.

Ich will in diesem Artikel blos darlegen, durch welche physischen Ursachen die Ideen gebildet werden können und zeigen, dass die Vergleichungen, die Urtheile, die Gedanken und alle Verstandesverrichtungen ebenfalls physische Processe sind, welche sich aus den Beziehungen ergeben, die zwischen gewissen Arten thätiger Materien existiren und in einem besondern Organe ausgeführt werden, das die Fähigkeit, sie zu erzeugen, stufenweise erworben hat.

Alles, was ich über diesen Gegenstand anführen werde, ist blosse Wahrscheinlichkeit. Alles ist Produkt der Einbildungskraft. Ihre Anstrengungen sind aber dabei eingeschränkt worden durch die Nothwendigkeit, nur physische Ursachen, die mit den bekannten Fähigkeiten der Stoffe vereinbar sind, mit einem Wort, nur Ursachen gelten zu lassen, deren Existenz möglich und sogar muthmasslich ist. Da endlich nichts von dem, was die physischen Processe, die ich nun versuchen will, zu analysiren, betrifft, bemerkt werden kann, so kann auch nichts davon bewiesen werden.

Ich muss vorausschicken, dass ich zwei Arten von Ideen unterscheide und dass wir wirklich zwei Arten erhalten, nämlich:

Die einfachen oder direkten Ideen;
Die complexen oder indirekten Ideen.

Ich nenne einfache Ideen alle diejenigen, welche direkt und einzig von bemerkten Sensationen herrühren, welche sowohl ausser uns als in uns befindliche Gegenstände uns erfahren lassen können.

Ich nenne complexe Ideen alle diejenigen, welche sich in uns in Folge irgend einer Verrichtung unseres Verstandes über mehrere schon erworbene Ideen bilden und welche folglich zu ihrer Bildung keiner direkten Sensation bedürfen.

Die Ideen, welcher Art sie auch sein mögen, sind das Resultat der besondern Bilder oder Spuren von Gegenständen, welche uns afficirt haben, und diese Bilder oder Spuren, die auf irgend einen Theil unseres Organes eingezeichnet worden sind, werden für uns nur dann zu Ideen, wenn das bewegte Nervenfluidum, das über dieselben hingleitet, das Produkt derselben zu unserem inneren Gefühle trägt, das uns dieselben zum Bewusstsein bringt.

Ausser dass es wirklich mit Rücksicht auf ihren Ursprung zwei Arten von Ideen giebt, muss man noch diejenigen, welche uns fühlbar gemacht werden und zugleich von der Sensation, die sie hervorgebracht hat, begleitet sind, von denjenigen unterscheiden, deren wir uns ebenfalls bewusst sind, die aber nicht mehr mit der Sensation vereinigt sind.

Ich nenne die erstern physico-moralische Ideen und die letztern blos moralische Ideen.

Die physico-moralischen Ideen sind klar, lebhaft, deutlich ausgedrückt und werden mit der Kraft empfunden, welche ihnen die sie begleitende Sensation mittheilt. So lässt der Anblick eines Gebäudes oder irgend eines andern Gegenstandes, welcher sich vor meinen Augen befindet und den ich aufmerksam betrachte, in mir eine oder mehrere Ideen entstehen, von denen ich ein lebhaftes Bild bekomme.

Die einfachen sowohl als die complexen moralischen Ideen hingegen, d. h. diejenigen, die uns nur in Folge einer, durch das innere Gefühl erregten Verrichtung unseres Verstandes bewusst werden, sind sehr dunkel, schwach ausgedrückt und afficiren uns nicht in lebhafter Weise, obschon sie uns bisweilen in Erregung bringen. Wenn ich mich eines Gegenstandes, den ich gesehen und bemerkt habe, eines Urtheils, das ich gefällt, eines Schlusses, den ich gezogen u. s. w. erinnere, so wird mir die Idee davon nur in schwacher und dunkler Weise fühlbar.

Man muss sich also wohl hüten, das, was wir fühlen, wenn wir

das Bewusstsein irgend einer Idee haben, mit dem, was wir empfinden, wenn uns eine Sensation afficirt und wenn wir unsere Aufmerksamkeit darauf richten, zu verwechseln.

Alles, von dem wir nur das Bewusstsein haben, erhalten wir nur vermittelst des Verstandesorganes, und Alles, was uns die Sensation empfinden lässt, wird vorerst nur durch das Empfindungsorgan, das wir besitzen, und dann durch die Idee, welche wir davon erhalten, wenn unsere Aufmerksamkeit es uns bemerken lässt, ausgeführt.

Man muss also wesentlich das moralische Gefühl vom physischen Gefühle unterscheiden, weil Erfahrungen aus der Vergangenheit uns lehren, dass höchst verdiente Männer deshalb, weil sie diese Unterscheidung nicht gemacht und diese beiden Gefühle miteinander verwechselt haben, Vernunftschlüsse aufstellten, die jetzt umgestürzt werden müssen.

Ohne Zweifel sind beide Gefühle physischer Natur, indessen genügt die Verschiedenheit der Ausdrücke, die ich zu ihrer Unterscheidung gebrauche, für den Zweck, den ich im Auge habe, und diese Ausdrücke sind überdies gebräuchlich.

Ich nenne moralisches Gefühl das, was wir empfinden, wenn eine Idee oder ein Gedanke oder endlich irgend ein Process unseres Verstandes unserem innern Gefühl mitgetheilt wird und wir dadurch das Bewusstsein davon erhalten.

Ich nenne physisches Gefühl das, was wir fühlen, wenn wir in Folge eines auf irgend einen unserer Sinne geschehenden Eindrucks irgend eine Sensation empfinden und sie bemerken. Aus diesen einfachen und klaren Definitionen kann man ersehen, dass die beiden Gegenstände, um die es sich handelt, von einander ebensosehr durch die Natur ihrer Quelle, als durch die der Wirkungen, die sie in uns hervorbringen, verschieden sind.

De Tracy indessen hat aus dem Grunde, weil er sie verwechselt hat, was schon Condillac gethan hat, gesagt:

„Denken ist nur fühlen, und fühlen ist für uns dasselbe, was existiren, denn die Sensationen zeigen uns unsere Existenz an. Die Ideen oder Perceptionen sind entweder eigentliche Sensationen oder Erinnerungen oder Beziehungen, die wir bemerken, oder endlich das Verlangen, das wir bei Gelegenheit dieser Beziehungen empfinden; die Fähigkeit zu denken theilt sich also in eigentliche Sensibilität, in Gedächtniss, in Urtheil und in Willen."

Man sieht, dass hierin eine offenbare Confusion der eigentlichen

Sensationen mit dem Bewusstsein von unseren Ideen, Gedanken, Urtheilen u. s. w. vorhanden ist. Eine solche Verwechslung des moralischen Gefühls mit dem physischen Gefühl hat zu der Annahme Veranlassung gegeben, dass jedes Wesen, welches die Fähigkeit zu fühlen besitzt, auch Verstandesprocesse ausführen könne, was gewiss nicht begründet sein kann.

Die Sensationen zeigen uns ohne Zweifel unsere Existenz an; dies ist aber blos der Fall, wenn wir sie bemerken. Man muss sie also bemerken, d. h. über sie nachdenken und seine Aufmerksamkeit auf sie richten können, was Verstandesthätigkeiten sind.

Mit Hinsicht auf den Menschen und auf die vollkommensten Thiere zeigen also die bemerkten Sensationen die Existenz an und geben Ideen; bei den unvollkommenern Thieren aber, wie z. B. bei den Insekten, bei denen ich kein Verstandesorgan wahrnehme, können die Sensationen nicht bemerkt werden und keine Ideen geben, sondern blos Perceptionen von den Gegenständen, welche sie afficiren, erzeugen.

Die Insekten besitzen indessen ein inneres Gefühl, das fähig ist Emotionen, die sie thätig sein lassen, zu erfahren; da ihm aber keine Idee mitgetheilt wird, so können sie ihre Existenz nicht bemerken; mit einem Wort, sie haben kein moralisches Gefühl.

Man muss also für jedes mit Verstand begabte Wesen sagen: denken ist moralisch fühlen, ist das Bewusstsein seiner Ideen, seiner Gedanken und auch das seiner Existenz haben; ist aber nicht das physische Gefühl empfinden, das ganz etwas anderes ist, weil dieses ein Produkt der Sensation und ersteres ein Produkt des Organsystems des Verstandes ist.

Von den einfachen Ideen.

Eine einfache Idee, die von einer Sensation herrührt, welche man von Seiten irgend eines einen unserer Sinne afficirenden Gegenstandes erfährt, kann nur gebildet werden, wenn diese Sensation bemerkt wird und wenn das Resultat derselben in das Verstandesorgan getragen und auf irgend einen Theil dieses Organes eingegraben oder eingezeichnet wird; dieses Resultat wird dem Individuum fühlbar, weil es im nämlichen Augenblicke seinem innern Gefühle mitgetheilt wird.

In der That erhält jedes Individuum, das die Fähigkeit zu fühlen und ein Organ für den Verstand besitzt, sogleich in diesem Organe das Bild oder die Züge, welche die Sensation eines dasselbe affi-

cirenden Gegenstandes verursacht, wenn das Organ, um das es sich handelt, durch die Aufmerksamkeit darauf vorbereitet ist. Diese Züge nun oder dieses Bild des Gegenstandes, welcher dasselbe afficirt hat, gelangen in sein Hypocephalum vermittelst einer zweiten Reaktion des Nervenfluidums, welches, nachdem es die Sensation hervorgebracht hat, die besondere Erschütterung, die es von dieser Sensation erhalten hat, in das Verstandesorgan trägt, auf irgend einen Theil desselben die charakteristischen Züge seiner Bewegung eindrückt und sie endlich dem Individuum fühlbar macht, indem es ihr Produkt wieder seinem innern Gefühle mittheilt.

Die Ideen, die man sich bildet, wenn man zum ersten Male eine steigende Rakete sieht, wenn man das Brüllen eines Löwen hört und wenn man die Spitze einer Nadel berührt, sind einfache Ideen.

Die Eindrücke nun, welche diese Gegenstände auf unsere Sinne ausüben, erregen sogleich im Fluidum der Nerven, welche sie erhalten, eine Agitation, die für jeden derselben eigenthümlich ist; die Bewegung pflanzt sich bis zum Herde der Sensationen fort; das ganze System nimmt sogleich daran Theil, und die Sensation wird durch den schon dargestellten Mechanismus hervorgebracht.

Das Nervenfluidum überträgt also augenblicklich, wenn unsere Aufmerksamkeit die Mittel dazu vorbereitet hat, das Bild des Gegenstandes oder gewisse Züge desselben in unser Verstandesorgan, drückt dieses Bild oder diese Züge auf irgend einen Theil dieses Organes ein und dann wird die Idee, die es nun eingezeichnet hat, von ihm sogleich unserm innern Gefühle mitgetheilt.

Sowie das Nervenfluidum durch seine Bewegungen das Agens ist, welches die Eindrücke der äussern Gegenstände, die unsere Sinne afficiren, zum Herde der Sensationen trägt, ebenso ist dieses feine Fluidum ferner auch das Agens, welches das Produkt jeder ausgeführten Sensation vom Herde derselben in das Verstandesorgan überträgt, deren Züge in ihm einzeichnet oder durch seine Bewegungen eindrückt, wenn die Aufmerksamkeit dieses Organ darauf vorbereitet hat und dann sogleich das Resultat derselben dem innern Gefühle des Individuums mittheilt.

Damit also die Züge oder das Bild des Gegenstandes, welcher die Sensation verursacht hat, in das Verstandesorgan gelangen und auf irgend einen Theil dieses Organes eingedrückt werden können, ist erstens nothwendig, dass der Process, den man Aufmerksamkeit nennt, das Organ auf den Empfang des Eindruckes vorbereite, oder

dass dieser Process den Weg öffne, welcher das Produkt dieser Sensation zum Organe gelangen lassen kann, auf welches die Züge des Gegenstandes, der sie verursacht, eingedrückt werden können; und damit irgend eine Idee in's Bewusstsein gelangen oder zurückgerufen werden kann, ist nöthig, dass das Nervenfluidum ebenfalls mit Hülfe der Aufmerksamkeit die Züge derselben wieder dem innern Gefühle des Individuums mittheile, was ihm dann diese Idee wieder gegenwärtig oder fühlbar*) macht und was sich in dieser Weise nach dem Willen des Individuums während mehr oder weniger langer Zeit wiederholen kann.

Der Eindruck, welcher die Idee bildet, wird also wirklich auf das Organ eingezeichnet und eingegraben, weil das Gedächtniss sie nach dem Willen des Individuums zurückrufen und ihm von Neuem fühlbar machen kann.

Dies ist meiner Ansicht nach der wahrscheinliche Mechanismus der Bildung der Ideen, durch welchen wir uns dieselben nach Belieben in's Gedächtniss zurückrufen können, bis dass die Zeit deren Züge zu sehr geschwächt und ausgewischt hat, um sich ihrer wieder erinnern zu können.

Zu bestimmen versuchen, wie die Bewegungen des Nervenfluidums in das Verstandesorgan eine Idee einzeichnen oder eingraben, hiesse einen der zahlreichen Missbräuche begehen, welche die Einbildungskraft hervorruft; man kann blos behaupten, dass das Fluidum, um das es sich handelt, das wahre Agens ist, welches die Idee einzeichnet uud eindrückt; dass jede Sensationsart diesem Fluidum eine besondere Bewegung ertheilt und es folglich in den Stand setzt, auf das Organ ebenfalls besondere Züge einzudrücken; und dass endlich dieses Fluidum auf ein so zartes und so ausserordentlich weiches Organ wirkt und sich dann in so engen Zwischenräumen und in so kleinen Höhlen befindet, dass es auf ihre zarten Wände mehr oder weniger tiefe Spuren jeder Art von Bewegung, welche es auszuführen vermag, eindrücken kann.

Ist es nicht hinlänglich bekannt, dass im Alter eines Individuums, wo das Verstandesorgan seine Zartheit und seine Weichheit

*) Fühlbar (sensibel) ist ein üblicher Ausdruck, der zwei sehr verschiedene Bedeutungen hat oder der zwei ganz verschiedenartige Gegenstände bezeichnet. In der einen Bedeutung drückt es die Wirkung einer Sensation aus und betrifft blos das physische Gefühl; in der andern hingegen bezeichnet es die Wirkung eines von einem Verstandesprocesse ausgehenden Eindruckes auf das innere Gefühl und betrifft blos das moralische Gefühl.

zum Theil verloren hat, die Ideen sich weniger leicht und weniger tief eingraben; dass sich das immer schwächer werdende Gedächtniss nur der früher in das Organ eingegrabenen Ideen erinnert, weil sie zu dieser Zeit leichter einzudrücken und tiefer waren?

Handelt es sich überdies hinsichtlich der organischen Erscheinungen der Ideen nicht blos um Beziehungen zwischen in Bewegung befindlichen Fluida und dem speciellen Organe, welches diese Fluida enthält? Welches andere Fluidum nun kann so rasche Verrichtungen, wie die Ideen und alle Verstandesprocesse, erzeugen, als das feine und unsichtbare, der Elektricität so analoge Nervenfluidum; und welches Organ ist für diese zarten Verrichtungen geeigneter als das Gehirn?

Eine einfache oder direkte Idee wird also gebildet, wenn das durch irgend einen äussern Eindruck oder sogar durch irgend einen innern Schmerz bewegte Nervenfluidum dem Herde der Sensationen die Bewegung mittheilt, die es erhalten hat und wenn es, diese nämliche Bewegung zum Verstandesorgan tragend, den Weg dazu offen, oder das Organ durch die Aufmerksamkeit darauf vorbereitet findet. Sobald diese Bedingungen erfüllt sind, gräbt sich der Eindruck sogleich auf das Verstandesorgan ein, kommt die Idee zu Stande und wird im nämlichen Augenblicke fühlbar, weil das innere Gefühl des Individuums dadurch afficirt wird. Diese Idee kann durch das Gedächtniss allemal von Neuem, aber in dunkler Weise, fühlbar gemacht werden, wenn das Individuum, durch einen Akt seiner Kraft thätig zu sein, das Nervenfluidum auf die bleibenden Spuren dieser Idee hinlenkt.

Jede durch das Gedächtniss zurückgerufene Idee ist also viel dunkler, als zur Zeit, wo sie gebildet wurde; weil dann der Akt, der sie dem Individuum fühlbar macht, sich nicht mehr aus einer gegenwärtigen Sensation ergiebt.

Ueber die complexen Ideen.

Ich nenne indirekte oder complexe Ideen diejenigen, welche nicht unmittelbar von der Sensation irgend eines Gegenstandes herrühren, die aber das Resultat einer Verstandesthätigkeit sind, welche über schon erworbene Ideen ausgeführt wird.

Der Verstandesprocess, welcher die Bildung einer complexen Idee hervorruft, ist immer ein Urtheil; und das Urtheil selbst ist entweder eine Consequenz oder eine Beziehungsbestimmung.

Dieser Process nun scheint sich aus einer mittleren Bewegung zu ergeben, welche das Nervenfluidum erlangt, wenn dieses Fluidum, durch des innere Gefühl gelenkt, sich in mehrere Massen theilt, von denen eine jede über die Züge gewisser schon eingedrückter Ideen hingleitet, dadurch ebensoviele besondere Modificationen in ihrer Bewegung erhält, sich dann mit den andern vereinigt und die besondern Bewegungen jeder derselben zu dieser mittleren Bewegung combinirt.

Vermittelst dieser angeführten Bewegung des Nervenfluidums, welche wirklich das Resultat verglichener Ideen oder zwischen ihnen aufgesuchter Beziehungen ist, gräbt das feine Fluidum, um das es sich handelt, seine Züge auf das Organ ein und theilt im nämlichen Augenblicke ihr Produkt dem innern Gefühl des Individuums mit.

Dies ist, wie mir scheint, die physische Ursache und der besondere Mechanismus, welche die Bildung der verschiedenartigen complexen Ideen hervorrufen. Diese complexen Ideen sind sehr unterschieden von den einfachen Ideen, weil sie sich nicht aus einer unmittelbar erzeugten Sensation, d. h. aus einem, auf irgend einen unserer Sinne geschehenen Eindrucke ergeben, weil sie aus mehreren, schon eingegrabenen Ideen entstehen und weil sie endlich blos das Produkt eines Verstandesprocesses sind, indem das Empfindungssystem daran keinen Antheil hat.

Zwischen demjenigen Verstandesprocesse, welcher ein Urtheil bildet, woraus sich eine complexe Idee ergiebt und demjenigen, welchen man Erinnerung oder Gedächtnissprocess nennt und welcher nur darin besteht, Ideen dem innern Gefühl des Individuums gegenwärtig zu machen, ist der Unterschied vorhanden, dass beim erstern die angewandten Ideen zu einer Operation dienen, welche ein Resultat, d. h. eine neue Idee herbeiführt, während beim letzteren die gebrauchten Ideen zu keiner besondern Operation dienen, keine neue Idee hervorrufen, sondern dem Individuum blos wieder fühlbar gemacht werden.

Wenn es wahr ist, dass die Emotionen unseres inneren Gefühls uns die Fähigkeit und die Kraft, thätig zu sein, geben und dass sie es uns ermöglichen, unser Nervenfluidum in Bewegung zu setzen und es auf die Züge verschiedener Ideen, die auf verschiedene Theile des Organes, welches sie erhalten hat, eingedrückt sind, zu leiten, so ist evident, dass dieses feine Fluidum dadurch, dass es über die Spuren irgend einer Idee hinströmt, eine besondere Modification in der Natur seiner Bewegung erhält. Man begreift daher, dass, wenn das

Nervenfluidum blos diese besondere Modification seiner Bewegung wieder dem innern Gefühle des Individuums mittheilt, es blos die Idee dem Bewusstsein desselben fühlbar oder gegenwärtig macht; wenn aber dieses Fluidum, anstatt nur über die Züge oder das Bild einer einzigen Idee hinzuströmen, sich in mehrere Massen theilt, von denen sich eine jede zu einer besondern Idee begiebt, und wenn sich dann alle diese Massen vereinigen, so wird die mittlere Bewegung, die sich daraus für die gemeinsame Masse ergeben wird, in das Organ eine neue und complexe Idee eindrücken und ihr Produkt sogleich wieder dem Bewusstsein des Individuums mittheilen.

Wenn wir uns aus schon existirenden, einfachen Ideen, complexe Ideen bilden, so erhalten wir, sobald sie in unser Organ eingedrückt sind, complexe Ideen erster Ordnung; es ist nun evident, dass, wenn wir mehrere complexe Ideen erster Ordnung auf demselben organischen Wege vergleichen, auf dem wir mehrere einfache Ideen verglichen haben, wir ein Resultat, d. h. ein Urtheil erhalten, von dem wir uns eine neue Idee bilden und dass diese dann eine complexe Idee zweiter Ordnung ist, weil sie von mehreren, schon vorhandenen, complexen Ideen erster Ordnung herrührt. Man sieht, dass auf diesem Wege complexe Ideen verschiedener Ordnungen sich beinahe in's Unendliche vervielfältigen können, wofür die meisten von unsern Vernunftschlüssen Beispiele darbieten.

In dieser Weise werden im Verstandesorgane verschiedene physische Processe ausgeführt, welche die Erscheinungen der Vergleichungen, der besondern Urtheile, der Ideenanalysen und endlich der Vernunftschlüsse hervorbringen; diese verschiedenen Processe sind nur Operationen an schon eingegrabenen Ideen, die durch mittlere Bewegungen, welche das Nervenfluidum erlangt, wenn es bei seiner Agitation auf ihre Züge oder Bilder stösst, ausgeführt werden; und da diese Operationen an den schon eingedrückten Ideen, und sogar an entweder nach einander oder zugleich mit einander verglichenen Reihen von Ideen, nur durch das Denken und mit Hülfe des innern Gefühls aufgesuchte Beziehungen zwischen Ideen, zu welcher Ordnung sie auch gehören mögen, sind, so werden diese Operationen durch Resultate abgeschlossen, die man Urtheile, Consequenzen, Schlüsse, u. s. w. nennt.

Ebenso werden physisch bei den vollkommensten Thieren Verstandeserscheinungen hervorgebracht, die ohne Zweifel einer viel tiefer stehenden Ordnung angehören, die aber denen, die ich soeben angeführt habe, vollständig analog sind, denn diese Thiere erhalten

Ideen und haben die Fähigkeit, sie zu vergleichen und sich dadurch Urtheile zu bilden. Da sie offenbar Gedächtniss haben und da man oft bemerkt, dass sie in ihrem Schlafe träumen d. h. dass ihre Ideen unfreiwillig wiederkehren, so werden also diese Ideen wirklich in das Organ, in dem sie sich gebildet haben, eingezeichnet und eingegraben.

Hinsichtlich der Zeichen, die für die Mittheilung der Ideen so nothwendig sind und die deren Zahl ausserordentlich zu vermehren streben, bin ich genöthigt, mich blos auf eine Erklärung betreffend den doppelten Dienst, den sie uns erweisen, zu beschränken.

Condillac, sagt Richerand, hat sich einen unsterblichen Ruhm erworben, indem er zuerst entdeckte und unwiderleglich nachwies, dass die Zeichen ebenso nothwendig für die Bildung, als für den Ausdruck der Ideen sind.

Ich bedaure, dass die Grenzen dieses Werkes mir nicht gestatten, hier in die Einzelheiten einzutreten, um zu zeigen, dass ein augenscheinlicher Irrthum in den gebrauchten Ausdrücken vorhanden ist, welcher verstehen lässt, dass das Zeichen für die direkte Bildung der Ideen nothwendig sei, was nicht die geringste Begründung haben kann.

Ich bewundere nicht weniger als Richerand den Geist, die tiefen Gedanken und die Entdeckungen Condillacs, ich bin aber vollständig überzeugt, dass die Zeichen, die man für die Mittheilung der Ideen nicht entbehren kann, nur deshalb für die Bildung der meisten von denen, die wir erwerben können, nothwendig sind, weil sie ein Mittel sind, das unentbehrlich ist, um ihre Zahl zu vermehren und nicht deshalb, weil sie zu ihrer Bildung beitragen.

Ohne Zweifel ist eine Sprache zum Denken nicht weniger nützlich als zum Sprechen, und man muss die erworbenen Begriffe an conventionelle Zeichen knüpfen, damit diese Begriffe nicht isolirt bleiben und damit wir sie verbinden, vergleichen und uns über ihre Beziehungen aussprechen können. Aber diese Zeichen sind Hülfsmittel, mit einem Wort, eine äusserst nützliche Kunst, um uns zum Denken behülflich zu sein und nicht unmittelbare Ursachen der Bildung von Ideen.

Die Zeichen, welcher Art sie auch sein mögen, sind nur unserm Gedächtniss hinsichtlich der erworbenen, entweder alten oder frischen

Begriffe behülflich, machen es uns nur möglich, sie uns nacheinander oder mehrere miteinander in Erinnerung zu bringen und erleichtern uns dadurch nur die Bildung neuer Ideen.

Aus dem, was Condillac sehr gut bewiesen hat, dass nämlich der Mensch ohne die Zeichen niemals hätte dazu gelangen können, seine Ideen in der Weise, wie es geschehen ist, zu vermehren, und dass er dies ohne sie nicht mehr in der Weise thun könnte, wie er es noch thut, folgt nicht, dass die Zeichen selbst die Elemente von Ideen sind.

Ich bedaure gewiss, die wichtige Erörterung dieses Gegenstandes nicht unternehmen zu können; wahrscheinlich wird aber irgend ein anderer den Irrthum, den ich nur andeute, bemerken und vollständig nachweisen.

Indem man dann Alles erkennen wird, was wir der Kunst der Zeichen verdanken, wird man zugleich erkennen, dass sie nur eine Kunst und folglich der Natur fremd ist.

Ich schliesse aus den in diesem Capitel dargelegten Bemerkungen und Betrachtungen:

1° Dass zur Ausführung der verschiedenen Verstandesprocesse ein besonderes Organ, oder ein besonderes Organsystem erforderlich ist, ganz so wie ein solches für das Gefühl, ein anderes für die Bewegung der Theile, ein drittes für die Athmung, u. s. w. nöthig ist.

2° Dass bei der Ausführung der Verstandesprocesse das Nervenfluidum durch seine Bewegungen in dem Organe, um das es sich handelt, die einzige thätige Ursache ist, während das Organ selbst nur passiv ist, aber durch die Verschiedenartigkeit seiner Theile und durch die der in dieselben eingezeichneten Züge, die sie conserviren, die Verschiedenartigkeit der Operationen bewirkt, die wirklich unberechenbar ist, weil sie, je nachdem das Organ mehr gebraucht wird, bis in's Unendliche zunimmt.

3° Dass die erworbenen Ideen die Materialien für alle Verstandesoperationen sind; dass das Individuum, welches seinen Verstand gewohnheitsmässig gebraucht, sich mit diesen Materialien beständig neue Ideen bilden kann und dass das Mittel, das es gebrauchen kann, um seine Ideen in dieser Weise zu vermehren, blos in der sein Gedächtniss erleichternden Kunst der Zeichen besteht, die nur der Mensch erweitern kann, die er alle Tage vervollkommnet

und ohne die seine Ideen nothwendigerweise sehr beschränkt bleiben würden.

Um nun über die Gegenstände, die ich soeben erwähnt habe, mehr Licht zu verbreiten, gehe ich jetzt zur Untersuchung der hauptsächlichen Verstandesprocesse, d. h. derjenigen der ersten Ordnung, aus denen alle andern hervorgehen, über.

VIII. Capitel.

Ueber die hauptsächlichen Verstandesprocesse oder diejenigen der ersten Ordnung, aus denen alle andern hervorgehen.

Die Gegenstände, die ich mir vornehme, in diesem Capitel zu behandeln, sind zu ausgedehnt, als dass es mir möglich wäre, innerhalb der Grenzen, die ich mir auferlegt habe, alle Betrachtungen und alle Arten von Interesse, die sie darbieten, erschöpfen zu wollen. Ich werde mich also hinsichtlich derselben darauf beschränken, zu zeigen, wie alle Verstandesprocesse, sowie alle Erscheinungen, die sich daraus ergeben, aus den physischen Ursachen entspringen, die ich im vorhergehenden Capitel dargestellt habe.

Das specielle Organ, welches die wunderbaren Erscheinungen des Verstandes hervorruft, kann nicht blos eine einzige, sondern augenscheinlich vier wesentliche Funktionen ausführen und je nachdem es eine grössere Entwickelung erlangt, wird entweder jede dieser hauptsächlichen Funktionen ausgedehnter und energischer oder theilt sich in viele andere; so dass die intellektuellen Fähigkeiten der Individuen, bei denen dieses Organ sehr entwickelt ist, sehr zahlreich sind und mehrere von ihnen eine beinahe unendliche Ausdehnung erlangen.

Auch ist der Mensch, der allein Beispiele von diesem letztern Falle darbieten kann, ebenfalls das einzige Wesen, welches in Folge der hohen Entwicklung seiner intellektuellen Fähigkeiten sich dem Studium der Natur widmen, die constante Ordnung derselben erkennen und bewundern und sogar dahin gelangen kann, einige ihrer Gesetze zu entdecken und endlich durch sein Denken bis auf den **letzten Urheber** aller Dinge zurückzugehen.

Die hauptsächlichen Funktionen, welche im Verstandesorgan ausgeführt werden und deren es vier giebt, rufen folglich vier sehr verschiedenartige Processe hervor, nämlich:

1° Den Process, welcher die Aufmerksamkeit bedingt;

2° Denjenigen, welcher das Denken hervorruft, wodurch complexe Ideen aller Ordnungen entstehen;

3° Denjenigen, welcher die erworbenen Ideen zurückruft und den man Erinnerung oder Gedächtniss nennt.

4° Denjenigen endlich, welcher die Urtheile ausmacht.

Wir wollen also untersuchen, was die Verstandesprocesse, welche die Aufmerksamkeit, das Denken, das Gedächtniss und die Urtheile ausmachen, wirklich sind. Wir werden sehen, dass diese vier Arten von Processen augenscheinlich die hauptsächlichen, d. h. der Typus oder die Quelle aller andern Verstandesprocesse sind und dass es keineswegs passend ist, den Willen, der nur eine Folge gewisser Urtheile ist, den Wunsch, der nur ein empfundenes, moralisches Bedürfniss ist und die Sensationen, welche mit dem Verstande gar nichts zu thun haben, in diese erste Reihe zu stellen.

Ich sage, dass der Wunsch nur ein Bedürfniss oder die Folge eines empfundenen Bedürfnisses ist, und ich stütze mich dabei darauf, dass die Bedürfnisse in physische und in moralische getheilt werden müssen.

Die physischen Bedürfnisse sind diejenigen, welche in Folge irgend einer Sensation entstehen, wie z. B. die, den Schmerz oder das Ungemach zu vermeiden, den Hunger oder den Durst zu befriedigen u. s. w.

Die moralischen Bedürfnisse sind diejenigen, welche aus den Gedanken entstehen und an denen die Sensationen keinen Antheil haben, wie z. B. die, das Vergnügen und Wohlbefinden zu suchen, eine Gefahr zu fliehen, sein Interesse, seine Eigenliebe, irgend eine Leidenschaft, irgend eine Neigung zu befriedigen u. s. w. u. s. w.; zu dieser Ordnung gehört der Wunsch.

Beide Arten von Bedürfnissen erregen das innere Gefühl des Individuums in dem Masse, als es sie empfindet, und dieses Gefühl setzt sogleich das Nervenfluidum in Bewegung, welches die physischen oder moralischen Thätigkeiten erzeugen kann, die geeignet sind, sie zu befriedigen.

Untersuchen wir nun jede der Fähigkeiten der ersten Ordnung, deren Gesammtheit den Verstand ausmacht.

Ueber die Aufmerksamkeit,
die erste der hauptsächlichen Verstandesfähigkeiten.

Wir gehen nun zu einer der wichtigsten Betrachtungen über, mit denen man sich beschäftigen kann; sie ist nöthig, um begreifen zu können, wie die Ideen und alle Verstandesprocesse gebildet werden und wie sie sich aus rein physischen Ursachen ergeben; nämlich zu der Betrachtung der Aufmerksamkeit.

Untersuchen wir also, was die Aufmerksamkeit ist und sehen wir zu, ob die bekannten Thatsachen die Definition, die ich davon geben werde, bestätigen.

Die Aufmerksamkeit ist ein besonderer Process des innern Gefühls, der im Verstandesorgan bewirkt wird, der dieses Organ in den Stand setzt, alle seine Funktionen auszuführen und ohne den keine von ihnen vor sich gehen kann. Die Aufmerksamkeit ist also selbst keine Verstandesoperation, sondern eine Verrichtung des innern Gefühls, welche das Verstandesorgan oder irgend einen Theil dieses Organes zur Ausführung der Denkprocesse vorbereitet.

Man kann sagen, dass sie eine Anstrengung des innern Gefühls eines Individuums ist, die bald durch ein Bedürfniss, welches in Folge einer erhaltenen Sensation entsteht, und bald durch einen Wunsch hervorgerufen wird, den eine durch das Gedächtniss zurückgerufene Idee oder ein Gedanke entstehen lässt. Diese Anstrengung, welche den disponiblen Theil des Nervenfluidums zum Verstandesorgane befördert und leitet, spannt einen bestimmten Theil dieses Organes oder bereitet ihn vor und setzt ihn in den Stand, entweder bestimmte Ideen, welche schon in dasselbe eingegraben sind, fühlbar zu machen oder den Eindruck neuer Ideen zu erhalten, die das Individuum Gelegenheit hat, sich zu bilden.

Meiner Ansicht nach ist evident, dass die Aufmerksamkeit nicht, wie Senator Garat*) gesagt hat, eine Sensation ist, dass sie ebenfalls keine Idee ist und auch keine Operation an Ideen; dass sie folglich auch kein Willensprocess ist, weil dieser sich immer aus einem Urtheile ergiebt, dass sie aber ein Process des innern Gefühls des Individuums ist, welches einen bestimmten Theil des Verstandesorganes zu irgend einer Verstandesoperation vorbereitet und dann diesen Theil geeignet macht, Eindrücke neuer Ideen zu erhalten,

*) Programme des leçons sur l'analyse de l'entendement, pour l'Ecole normale, p. 145.

oder Ideen, welche schon in demselben eingezeichnet waren, dem Individuum fühlbar und gegenwärtig zu machen.

Ich kann in der That beweisen, dass, wenn das Verstandesorgan nicht durch diese Anstrengung des innern Gefühls, die man Aufmerksamkeit nennt, vorbereitet ist, keine Sensation in dasselbe gelangen kann, oder dass, im Falle eine hingelangt, sie keinen Eindruck eingräbt, das Organ nur oberflächlich berührt, keine Idee hervorbringt und keine von denen, welche in dasselbe eingegraben sind, fühlbar macht.

Ich hatte meine guten Gründe, als ich sagte, dass, wenn jede Idee wenigstens ursprünglich von einer Sensation herrührt, doch nicht jede Sensation nothwendigerweise eine Ideegiebt. Die Anführung einiger sehr bekannter Thatsachen wird genügen, um die Begründung des eben Angeführten festzustellen.

Wenn wir überlegen, oder wenn wir über irgend Etwas nachdenken, so sehen wir, obschon wir die Augen offen haben, und obschon die äussern Gegenstände, welche vor uns sind, beständig durch die Lichtstrahlen, die sie in unsere Augen senden, auf unsern Gesichtssinn Eindrücke machen, doch keinen von diesen Gegenständen, oder vielmehr, wir unterscheiden sie nicht, weil die Anstrengung, die unsere Aufmerksamkeit ausmacht, den disponiblen Theil unseres Nervenfluidums dann auf die Züge der Ideen lenkt, die uns beschäftigen und weil der Theil unseres Verstandesorganes, welcher geeignet ist, den Eindruck der Sensationen, welche diese äussern Gegenstände uns erfahren lassen, zu erhalten, dann nicht für den Empfang dieser Sensationen vorbereitet ist. Auch erzeugen die äussern Gegenstände, die von allen Seiten her auf unsere Sinne einwirken, in uns keine Idee.

In der That setzt unsere Aufmerksamkeit, die dann auf die andern Punkte unseres Organes gelenkt ist, wo die Ideen, die uns beschäftigen, eingegraben sind und wo wir vielleicht durch unser Denken wieder neue und complexe einzeichnen, diese andern Punkte in den Zustand der Spannung oder Vorbereitung, der nothwendig ist, damit unsere Gedanken in ihnen zu Stande kommen können. Obschon wir in diesem Zustande das Auge offen haben und obschon es den Eindruck der äussern Gegenstände, die es afficiren, erhält, so bilden wir uns also doch keine Idee von ihnen, weil die Sensationen, die von ihnen herrühren, nicht bis zu unserm Verstandesorgane gelangen können, das nicht vorbereitet ist, sie zu empfangen. Ebenso hören wir dann nicht, oder vielmehr, wir unter-

scheiden dann das Geräusch nicht, welches zu unseren Ohren dringt. Wenn man endlich in einem Momente, wo unser Denken angestrengt mit irgend einem besondern Gegenstande beschäftigt ist, deutlich und mit lauter Stimme zu uns spricht, so hören wir Alles, begreifen indessen Nichts und wissen gar Nichts von dem, was man zu uns gesagt hat, weil unser Organ nicht durch die Aufmerksamkeit für den Empfang der Ideen, die man uns mittheilte, vorbereitet war.

Wie oft ertappen wir uns nicht dabei, dass wir beim Lesen einer ganzen Seite eines Werkes an irgend einen Gegenstand denken, der dem, was wir lesen, fremd ist und dass wir Nichts von dem, was wir doch vollständig gelesen, bemerkt haben.

Diesem Zustande der Praeoccupation des Verstandes giebt man den Namen Zerstreuung.

Wenn aber unser inneres Gefühl, erregt durch irgend ein Bedürfniss oder Interesse, unser Nervenfluidum plötzlich auf den Punkt unseres Verstandesorganes hinlenkt, welchem die Sensation eines bestimmten Gegenstandes, den wir vor Augen haben, oder eines bestimmten Geräusches, welches zu unseren Ohren dringt, oder eines bestimmten Gegenstandes, den wir berühren, mitgetheilt wird, so bekommen wir sogleich, weil dann unsere Aufmerksamkeit diesen Punkt unseres Organes für den Empfang der Sensation des Gegenstandes, welcher uns afficirt, vorbereitet, irgend eine Idee von diesem Gegenstande, und wir bekommen sogar alle Ideen, welche seine Gestalt, seine Dimensionen und seine andern Eigenschaften vermittelst verschiedener Sensationen in uns eindrücken können, wenn wir unsere Aufmerksamkeit in hinreichender Weise darauf richten.

Nur die bemerkten Sensationen, d. h. diejenigen, auf die wir unsere Aufmerksamkeit gerichtet haben, lassen also Ideen entstehen; jede Idee, welcher Art sie auch sein möge, ist also wirklich das Produkt einer bemerkten Sensation, mit einem Wort, eines Processes, welcher das Verstandesorgan zum Empfang der characteristischen Züge dieser Idee vorbereitet und keine Sensation, welche nicht bemerkt wird, d. h. welche das Verstandesorgan nicht in einem Zustande antrifft, der durch die Aufmerksamkeit für den Empfang ihres Eindruckes vorbereitet ist, kann eine Idee bilden.

Die Säugethiere haben dieselben Sinne, wie der Mensch und erhalten, wie er, Sensationen von Allem, was sie afficirt. Da sie aber die meisten von diesen Sensationen nicht beachten, ihre Aufmerksamkeit nicht auf dieselben richten und nur diejenigen bemerken, welche sich unmittelbar auf ihre gewohnheitsmässigen Bedürfnisse

beziehen, so haben diese Thiere nur eine geringe Zahl von Ideen, die ungefähr immer die nämlichen sind, so dass ihre Ideen nicht oder beinahe nicht variiren.

Auch ist mit Ausnahme der Gegenstände, welche ihre Bedürfnisse befriedigen können und in ihnen Ideen entstehen lassen, weil sie sie bemerken, alles Uebrige für diese Thiere wie nicht vorhanden.

Die Natur bietet den Augen des Hundes oder der Katze, des Pferdes oder des Bären u. s. w. keine Wunder dar, keinen merkwürdigen Gegenstand, mit einem Wort Nichts, was sie interessirt, ausser vielleicht das, was zu ihren Bedürfnissen oder zu ihrem Wohlbehagen direkt dienlich ist; diese Thiere sehen alles Uebrige, ohne es zu bemerken, d. h. ohne ihre Aufmerksamkeit darauf zu richten, und sie können folglich keine Ideen davon bekommen. Dies kann sich so lange nicht anders verhalten, als die Verhältnisse das Thier nicht zwingen, seine Verstandesprocesse zu ändern, das Organ, welches sie erzeugt, weiter zu entwickeln und nothwendigerweise Ideen zu bekommen, die denen, welche seine gewöhnlichen Bedürfnisse in ihm erzeugen, fremd sind. Die Resultate der Dressur gewisser Thiere sind in dieser Hinsicht hinlänglich bekannt.

Ich kann also mit Grund sagen, dass diese Thiere von Allem, was sie afficirt, beinahe nichts unterscheiden und dass Alles, was sie nicht bemerken, für sie wie nicht vorhanden ist, obschon die meisten Gegenstände, die sie umgeben, auf ihre Sinne einwirken.

Welchen Lichtstrahl wirft nicht diese Betrachtung der Fähigkeiten und des Gebrauches der Aufmerksamkeit auf die Ursache, welche bewirkt, dass diejenigen Thiere, welche dieselben Sinne, wie der Mensch, besitzen, doch nur eine so geringe Zahl von Ideen haben, so wenig denken und immer denselben Gewohnheiten unterworfen sind.

Ja ich wage es zu sagen, es giebt sogar Menschen, für die beinahe Alles, was die Natur ihren Sinnen darbietet, beinahe nicht vorhanden ist, weil sie, wie die Thiere, hinsichtlich dieser Gegenstände keine Aufmerksamkeit zeigen! In Folge dieser Art und Weise nun, wie sie ihre Fähigkeiten gebrauchen und ihre Aufmerksamkeit auf eine geringe Zahl von Gegenständen, welche sie interessiren, beschränken, machen diese Menschen von ihrem Verstande nur sehr wenig Gebrauch, wechseln mit den Gegenständen ihrer Gedanken beinahe nicht ab, haben wie die soeben angeführten Thiere nur eine sehr geringe Zahl von Ideen und sind in hohem Grade der Macht der Gewohnheiten unterworfen.

Die Bedürfnisse eines Menschen, den irgend eine Erziehung nicht frühzeitig genöthigt hat, seinen Verstand zu gebrauchen, umfassen blos das, was ihm für seine Erhaltung und für sein physisches Wohlbehagen nothwendig zu sein scheint, sie sind aber hinsichtlich seines moralischen Wohlbefindens sehr beschränkt. Die Ideen, die in ihm gebildet werden, reduciren sich beinahe ganz auf Ideen des Interesses, des Eigenthums und einiger physischer Genüsse, sie absorbiren die Aufmerksamkeit, die er der geringen Zahl von Gegenständen schenkt, welche sie haben entstehen lassen und welche sie unterhalten.

Es ist einzusehen, dass Alles, was den physischen Bedürfnissen dieses Menschen, seinen Ideen des Interesses und denjenigen einiger sehr beschränkten physischen und moralischen Genüsse fremd ist, für ihn beinahe nicht existirt und dass er es nicht bemerken kann, weil, da er nicht die Gewohnheit hat, seine Gedanken zu vermannigfaltigen, Nichts, was den eben angeführten Gegenständen fremd ist, ihn erregen kann.

Die Erziehung endlich, welche den Verstand des Menschen auf eine so bewunderungswürdige Weise entwickelt, erreicht dies nur deshalb, weil sie denjenigen, der sie erhält, gewöhnt, seine Denkfähigkeit zu üben, seine Aufmerksamkeit auf die so verschiedenartigen und so zahlreichen Gegenstände, welche seine Sinne afficiren können, auf Alles, was sein physisches und moralisches Wohlbehagen vergrössern kann und folglich auf seine wahren Interessen in seinen Beziehungen mit den Mitmenschen zu richten.

Wenn er seine Aufmerksamkeit auf die verschiedenen Gegenstände richtet, welche seine Sinne afficiren können, so gelangt er dazu, diese Gegenstände von einander zu unterscheiden, ihre Verschiedenheiten, ihre Beziehungen und die besondern Eigenschaften eines jeden von ihnen festzustellen. Dies ist die Quelle der Physik und der Naturwissenschaft.

Ebenso bildet er sich, wenn er seine Aufmerksamkeit auf seine Interessen in seinen Beziehungen mit den Mitmenschen und auf das, was für sie lehrreich sein kann, richtet, moralische Ideen sowohl von allen Convenienzen mit Rücksicht auf die Verhältnisse, in die er während des Verlaufes seines socialen Lebens kommen kann, als auch von dem, was die nützlichen Kenntnisse fördern kann. Dies ist die Quelle der politischen und moralischen Wissenschaften.

Auch erweitert die Gewohnheit, die der Mensch durch die Erziehung erhält, seinen Verstand zu gebrauchen und seine Gedanken

zu vermannigfaltigen, bei ihm ausserordentlich die Fähigkeit, einer Menge verschiedener Gegenstände Aufmerksamkeit zu schenken, besondere und allgemeine Vergleichungen zu machen, in einem hohen Grade richtige Urtheile zu bilden und seine verschiedenartigen Ideen, hauptsächlich die complexen, zu vervielfältigen. Wenn endlich die verschiedenen Lebensverhältnisse diese Gewohnheit, seinen Verstand zu gebrauchen, begünstigen, so setzt sie ihn in den Stand, seine Kenntnisse zu erweitern, seine geistigen Anlagen zu vergrössern und zu leiten, mit einem Wort, eine beinahe unendliche Menge von Gegenständen denkend umfassen zu können und von seinem Verstande die dauerhaftesten und befriedigendsten Genüsse zu erhalten.

Ich schliesse diesen Gegenstand mit der Bemerkung ab, dass, obschon die Aufmerksamkeit ihre Processe dem innern Gefühle des Individuums verdankt, welches allein, wenn es durch ein meistens moralisches Bedürfniss erregt wird, dieselbe hervorrufen kann, sie nichtsdestoweniger eine der wesentlichen Fähigkeiten des Verstandes ist, weil sie nur in dem Organe zu Stande kommt, welches diese Fähigkeiten hervorbringt, und dass man demgemäss berechtigt ist, anzunehmen, dass jedes Wesen, welchem dieses Organ fehlt, keinen von ihren Processen ausführen, d. h. keinem Gegenstande Aufmerksamkeit schenken kann.

Dieser Artikel über die Aufmerksamkeit verdiente eine eingehende Erörterung, denn die Aufklärung dieses Gegenstandes scheint mir von grosser Wichtigkeit zu sein, und ich bin vollständig überzeugt, dass man ohne die Kenntniss der Bedingung, die nothwendig ist, damit eine Sensation eine Idee hervorbringen kann, niemals das, was die Bildung der Ideen, Gedanken, Urtheile u. s. w. betrifft und nie die Ursache erfasst haben würde, welche die Mehrzahl der Thiere, die dieselben Sinne haben, wie der Mensch, zwingt, nur sehr wenige Ideen zu bilden, sie nur so schwer zu vermannigfaltigen und den Einflüssen der Gewohnheiten unterworfen zu bleiben.

Man darf also nach dem Dargelegten überzeugt sein, dass keine von den Operationen des Verstandesorganes ausgeführt werden kann, wenn dieses Organ nicht durch die Aufmerksamkeit darauf vorbereitet ist und dass unsere Ideen, Gedanken, Urtheile, Vernunftschlüsse, nur so lange gebildet werden, als das Organ, in welchem diese Processe bewerkstelligt werden, beständig in dem Zustande erhalten wird, in dem es sich befinden muss, damit diese Processe ausgeführt werden können.

Da die Aufmerksamkeit eine Thätigkeit ist, deren hauptsäch-

liches Werkzeug das Nervenfluidum ist, so verbraucht sie, so lange sie andauert, irgend eine Menge von diesem Fluidum. Wenn diese Thätigkeit zu lange anhält, so ermüdet und erschöpft sie das Individuum so sehr, dass die andern Funktionen seiner Organe darunter entsprechend leiden. Auch sind bei denjenigen Menschen, welche viel denken, beständig überlegen und sich eine Gewohnheit daraus gemacht haben, beinahe ununterbrochen ihre Aufmerksamkeit auf die Gegenstände, welche sie interessiren, zu richten, die Verdauungsfähigkeiten und die Muskelkräfte sehr geschwächt.

Gehen wir nun zur Untersuchung des Denkens über, welche die zweite der hauptsächlichen Fähigkeiten des Verstandes ist, die aber die erste und allgemeinste Operation desselben ausmacht.

Ueber das Denken,
die zweite der hauptsächlichen Verstandesfähigkeiten.

Das Denken ist der allgemeinste Verstandesprocess, denn, nach der Aufmerksamkeit, welche die wesentliche Bedingung des Denkens selbst und der andern Verstandesprocesse ist, umfasst er wirklich alle andern und verdient nichtsdestoweniger eine besondere Unterscheidung.

Man muss das Denken als eine Thäthigkeit betrachten, welche im Verstandesorgane durch Bewegungen des Nervenfluidums über schon erworbene Ideen ausgeführt wird, entweder, indem sie dieselben ohne irgend eine Veränderung dem Individuum fühlbar macht, wie bei den Gedächtnissprocessen, oder indem sie verschiedene von diesen Ideen miteinander vergleicht, um dadurch Urtheile zu erlangen oder ihre Beziehungen aufzufinden, die auch Urtheile sind, wie bei den Vernunftschlüssen, oder indem sie dieselben methodisch theilt und zerlegt, wie bei den Analysen, oder endlich, indem sie nach diesen Ideen, die als Vorbilder oder Gegenbilder dienen, andere Ideen bildet und nach diesen noch andere, wie bei den Operationen der Einbildungskraft.

Könnte das Denken vielleicht entweder ein Urtheilsprocess oder ein Gedächtnissprocess sein? Ich hatte dies zuerst angenommen; in diesem Falle wäre das Denken nicht eine von dem Gedächtniss und dem Urtheil unterschiedene besondere Fähigkeit des Verstandes. Ich glaube indessen, dass man diesen Process des Verstandes in die Zahl seiner besondern und hauptsächlichen Fähigkeiten einreihen muss, denn das Denken, welches die Reflexion ausmacht, d. h. dasjenige, welches in der Betrachtung oder in der Untersuchung eines

Gegenstandes besteht, ist mehr als ein Gedächtnissprocess und noch kein Urtheil.

Die Vergleichungen und das Aufsuchen von Beziehungen zwischen Ideen sind in der That nicht blos Erinnerungen und sind auch nicht Urtheile; diese Gedanken finden aber beinahe immer durch ein Urtheil oder durch mehrere ihren Abschluss.

Obschon alle Verstandesprocesse Gedanken sind, so kann man doch das Denken selbst als das Resultat einer besondern Fähigkeit des Verstandes betrachten, weil gewisse von diesen Processen nicht blos Gedächtniss und auch nicht bestimmt Urtheile sind.

Wenn es wahr ist, dass alle Verstandesoperationen Gedanken sind, so ist ebenfalls wahr, dass die Ideen die Materialien sind, welche zur Ausführung dieser Operationen dienen und dass das Nervenfluidum das einzige Agens ist, welches dieselben unmittelbar hervorbringt, was ich schon im vorhergehenden Kapitel erläutert habe.

Da das Denken eine Verstandesoperation ist, welche an schon erworbenen Ideen ausgeführt wird, so kann es allein Urtheile, Vernunftschlüsse und die Processe der Einbildungskraft hervorbringen. Bei dem Allem sind die Ideen immer die Materialien der Operation und das innere Gefühl ist ebenfalls immer die Ursache, welche ihre Ausführung erregt und leitet, indem es das Nervenfluidum im Hypocephalum in Bewegung setzt.

Dieser Verstandesprocess wird bisweilen in Folge irgend einer Sensation erzeugt, welche eine Idee und diese einen Wunsch hervorgerufen hat. Sehr oft wird sie aber ausgeführt, ohne dass ihr unmittelbar eine Sensation vorausgegangen ist; denn die Erinnerung einer Idee, welche ein moralisches Bedürfniss entstehen lässt, genügt, um das innere Gefühl zu erregen und in den Stand zu setzen, die Ausführung dieses Processes zu veranlassen.

Das Verstandesorgan führt also bald seine Funktionen in Folge einer äussern Ursache aus, welche irgend eine Idee hervorruft, die das innere Gefühl des Individuums erregt, bald tritt dieses Organ von selbst in Thätigkeit, wie wenn irgend eine durch das Gedächtniss zurückgerufene Idee einen Wunsch, d. h. ein moralisches Bedürfniss und in Folge dessen eine Emotion des innern Gefühls entstehen lässt, welche bewirkt, dass dieses Organ irgend einen Verstandesprocess oder deren mehrere nacheinander ausführt.

Sowie jede andere Thätigkeit des Körpers, wird auch das Denken nur in Folge der Erregung des innern Gefühls ausgeführt, so dass, mit Ausnahme der für die Erhaltung des Lebens wesentlichen

organischen Bewegungen, die Processe des Verstandes und diejenigen des abhängigen Muskelsystems immer durch das innere Gefühl des Individuums erregt werden und wirklich als das Produkt dieses Gefühls betrachtet werden müssen.

Es folgt aus diesen Betrachtungen, dass das Denken, da es eine Thätigkeit ist, nur ausgeführt werden kann, wenn das innere Gefühl das Nervenfluidum des Hypocephalums zu seiner Erzeugung anregt und dass gemäss dem nothwendigerweise passiven Zustande des Gehirnmarkes allein dieses Fluidum, dessen Theile in Bewegung gesetzt werden, bei der Ausführung dieser Thätigkeit activ sein muss.

Jedes Wesen, welches mit einem Verstandesorgan versehen ist und die Fähigkeit hat, durch eine Emotion seines innern Gefühls sein Nervenfluidum in Bewegung zu setzen und dieses Fluidum auf die eingedrückten Spuren einer bestimmten, schon erworbenen Idee hinzulenken, macht sich in der That, wenn es diese Thätigkeit erregt, diese besondere Idee sogleich fühlbar. Dies nun ist ein zwar sehr einfacher Denkprocess und zugleich ein Gedächtnissprocess. Wenn aber das Individuum, anstatt sich eine einzige Idee fühlbar zu machen, sich deren mehrere fühlbar macht und Operationen an diesen Ideen ausführt, dann bildet es weniger einfache und länger anhaltende Ideen und kann so verschiedene Verstandesprocesse und endlich eine lange Reihe solcher Processe ausführen.

Das Denken ist also eine Thätigkeit, welche sich aus einer grossen Zahl ebensolcher nach einander oder bisweilen beinahe gleichzeitig ausgeführter Thätigkeiten compliciren und eine beträchtliche Zahl von Ideeen aller Ordnungen umfassen kann.

Nicht nur umfasst das Denken bei seinen Operationen existirende, d. h. schon in das Organ eingegrabene Ideen, sondern es kann überdies auch solche hervorbringen, welche nicht in ihm existirten. Die Resultate der Vergleichungen, die zwischen verschiedenen Ideen gefundenen Beziehungen und endlich die Produkte der Einbildungskraft sind ebensoviele für das Individuum neue Ideen, die sein Denken entstehen lassen, in sein Organ eindrücken und dann seinem innern Gefühle mittheilen kann.

Die Urtheile z. B. die man auch Consequenzen nennt, weil sie die Folgen ausgeführter Vergleichungen oder abgeschlossener Rechnungen sind, sind zugleich Gedanken und auf Gedanken nachfolgende Processe.

Dasselbe ist der Fall hinsichtlich der Vernunftschlüsse, denn man weiss, dass mehrere Urtheile, die nacheinander aus verglichenen

Ideen hergeleitet werden, das bilden, was man einen Vernunftschluss nennt; da nun die Vernunftschlüsse nur Reihen von Consequenzen sind, so sind auch sie Gedanken und auf Gedanken nachfolgende Processe.

Aus dem Allem folgt, dass jedes Wesen, das keine Ideen besitzt, nicht denken, kein Urtheil und noch weniger irgend einen Vernunftschluss bilden kann.

Nachdenken heisst eine Reihe von Gedanken ausführen, heisst durch anhaltendes Denken entweder die Beziehungen zwischen mehreren betrachteten Gegenständen oder die verschiedenen Ideen, die man von einem einzigen Gegenstande erhalten kann, ergründen.

In der That kann ein einziger Gegenstand einem verständigen Wesen eine Reihe verschiedener Ideen darbieten, nämlich diejenigen seiner Masse, seiner Grösse, seiner Gestalt, seiner Farbe, seiner Consistenz u. s. w.

Wenn das Individuum sich verschiedene von diesen Ideen fühlbar macht, der Gegenstand aber nicht gegenwärtig ist, so sagt man, dass es an diesen Gegenstand denke; in der That führt es hinsichtlich desselben einen oder mehrere Gedanken nacheinander aus; wenn aber der Gegenstand gegenwärtig ist, so sagt man dann, dass es ihn beobachtet und untersucht, um sich dadurch alle Ideen zu bilden, die es vermöge seiner Beobachtungsmethode und seiner Aufmerksamkeitsfähigkeit von ihm erhalten kann. Sowie das Denken über direkte d. h. durch bemerkte Sensationen erhaltene Ideen ausgeführt wird, ebenso wird es auch über die complexen Ideen, welche das Individuum besitzt und sich fühlbar machen kann, ausgeführt.

Der Gegenstand eines Gedankens oder einer Reihe von Gedanken kann materiell sein oder verschiedene, materielle Gegenstände umfassen; er kann aber auch von einer complexen Idee gebildet werden oder aus mehreren solchen Ideen bestehen. Mit Hülfe des Denkens nun kann das Individuum beiderlei Ideen und noch andere mehr erhalten und so bis in's Unendliche. Daher die Einbildungskraft, welche aus der Gewohnheit zu denken und sich complexe Ideen zu bilden entspringt und welche dazu gelangt, durch Aehnlichkeit oder Analogie besondere Ideen zu bilden, für welche diejenigen, welche von Sensationen herrühren, nur die Vorbilder sind.

Ich bleibe hier stehen, indem ich keineswegs die Ideen analysiren will, was geschicktere und tiefer denkende Männer schon gemacht haben und ich habe meinen Zweck erreicht, wenn ich den

wahren Mechanismus gezeigt habe, durch welchen die Ideen und die Gedanken im Verstandesorgane auf die Erregungen des innern Gefühls des Individuums hin gebildet werden.

Ich füge hinzu, dass die Aufmerksamkeit immer die Gefährtin des Denkens ist, so dass, wenn die erstere nicht mehr vorhanden ist, letzteres sogleich aufhört.

Ich füge ferner hinzu, dass das Denken, da es eine Thätigkeit ist, Nervenfluidum verbraucht und dass dasselbe folglich, wenn es zu lange anhält, alle andern organischen Funktionen, hauptsächlich die Verdauung schwächt, erschöpft und ihnen schadet.

Ich schliesse endlich mit folgender Bemerkung, die ich für begründet halte. Der disponible Theil unseres Nervenfluidums nimmt je nach gewissen Verhältnissen zu oder ab, so dass er bald für die Erzeugung einer lange anhaltenden Aufmerksamkeit und einer langen Reihe von Gedanken mehr als hinreichlich ist, während er bald die Ausführung einer Reihe von Verstandesprocessen nur auf Kosten der Funktionen der andern Organe des Körpers besorgen und für sie ausreichen kann.

Daher jene Abwechslung zwischen der Lebhaftigkeit und Mattigkeit des Denkens, die Cabanis angeführt hat; daher kommt es, dass es uns zu gewissen Zeiten leicht, zu andern schwer ist, unsere Aufmerksamkeit festzuhalten und eine Reihe von Gedanken auszuführen.

Wenn man in Folge einer Krankheit oder des Alters geschwächt ist, so werden die Funktionen des Magens mit Mühe ausgeführt, erfordern zu ihrer Erzeugung den Gebrauch einer grossen Portion vom disponiblen Nervenfluidum. Wenn wir nun während dieser Arbeit des Magens das Nervenfluidum, welches der Verdauung hilft, zum Hypocephalum zurückfliessen lassen, d. h. wenn wir uns mit grossem Fleisse einer Reihe von Gedanken widmen, welche eine angestrengte Aufmerksamkeit erfordern, so schaden wir der Verdauung und setzen unsere Gesundheit in Gefahr.

Des Abends, wenn man durch die verschiedenen Strapazen des Tages gewissermassen erschöpft ist, hauptsächlich wenn man nicht mehr die Kraft der Jugend besitzt, ist der disponible Theil des Nervenfluidums im Allgemeinen weniger reichlich und weniger im Stande, angestrengte Denkarbeiten zu besorgen; am Morgen hingegen, wenn man durch einen guten Schlaf gekräftigt ist, ist der disponible Theil des Nervenfluidums sehr reichlich und kann die Consumtionen, welche die Verstandesoperationen oder die körperlichen Anstrengungen machen, in vortheilhafter Weise und während

ziemlich langer Zeit ersetzen. Je mehr wir endlich unser für die Verstandesoperationen disponibles Nervenfluidum verbrauchen, um so weniger sind wir körperlicher Arbeiten und Uebungen fähig, und umgekehrt.

Unsere Fähigkeit, eine Reihe von Gedanken auszuführen, nachzudenken, Vernunftschlüsse zu machen, und insbesondere die, unsere Einbildungskraft zu üben, ist also in Folge dieser Ursachen und noch vieler anderer abwechselnd mehr oder weniger gross. Von diesen Ursachen sind die Veränderungen unseres physischen Zustandes und die Einflüsse, welche dieser Zustand durch die Veränderungen, die in dem der Atmosphäre vor sich gehen, erleidet, nicht die unwichtigsten.

Da die Processe der Einbildungskraft auch Gedanken sind, so ist hier der Ort, etwas von ihnen zu sagen.

Die Einbildungskraft.

Die Einbildungskraft ist jene schöpferische Fähigkeit neuer Ideen, welche das Verstandesorgan mit Hülfe der Gedanken, die es ausführt, erlangen kann, wenn es viele Ideen enthält und wenn es gewohnheitsmässig geübt wird, aus ihnen complexe zu bilden.

Die Verstandesoperationen, welche die Processe der Einbildungskraft hervorrufen, werden durch das innere Gefühl des Individuums erregt, durch die Bewegungen seines Nervenfluidums ausgeführt, wie die andern Denkprocesse, und durch Urtheile geleitet.

Die Processe der Einbildungskraft bestehen darin, dass sie durch Urtheile und Vergleichungen von erworbenen Ideen neue Ideen erzeugen, indem sie die erstern entweder als Vorbilder oder als Gegenbilder nehmen, so dass das Individuum mit diesen Materialien und durch diese Operationen sich eine Menge neuer Ideen, welche sich in sein Organ eindrücken, und mit diesen noch viele andere bilden kann, ohne dass für diese unendliche Schöpfung andere Grenzen vorhanden wären, als diejenigen, welche der Grad seiner Vernunft ihr setzt.

Ich habe soeben gesagt, dass die erworbenen Ideen, welche die Materialien für die Processe der Einbildungskraft sind, bei diesen Processen entweder als Vorbilder oder als Gegenbilder gebraucht werden.

Wenn man alle durch die Einbildungskraft des Menschen erzeugten Ideen betrachtet, so wird man in der That sehen, dass die einen, und zwar die grosse Mehrzahl derselben, ihre Vorbilder in den

einfachen Ideen, die er sich in Folge der Sensationen, welche er erfahren hat, bilden konnte, oder in den complexen Ideen, welche er sich aus diesen einfachen gebildet hat, finden und dass die andern im Contraste oder im Gegensatze zu den einfachen und complexen Ideen, die er erworben hatte, gebildet werden.

Da der Mensch sich nur von Gegenständen oder nach Gegenständen, welche in der Natur sind, sichere Ideen bilden kann, so würde sein Verstand blos auf die Erzeugung dieser Art von Ideen beschränkt sein, wenn er nicht die Fähigkeit hätte, dieselben als Vorbild oder als Contrast zu nehmen, um sich dadurch eine andere Art von Ideen zu bilden.

In dieser Weise hat der Mensch den Contrast oder das Entgegengesetzte seiner einfachen, auf dem Wege der Sensationen erworbenen Ideen oder seiner complexen Ideen genommen, als er, nachdem er sich eine Idee vom Endlichen gemacht hatte, das Unendliche, nachdem er die Idee einer begrenzten Dauer gefasst hatte, die Ewigkeit oder eine unbegrenzte Dauer; nachdem er sich die Idee von einem Körper oder der Materie gebildet hatte, den Geist oder ein immaterielles Wesen erdachte u. s. w. u. s. w.

Es ist nicht nothwendig zu zeigen, dass jedes Produkt der Einbildungskraft, welches nicht den Gegensatze zu einer entweder einfachen oder complexen, wenigstens ursprünglich auf dem Wege der Sensationen erworbenen Idee bildet, nothwendigerweise in einer solchen Idee sein Vorbild findet. Wie viele Beispiele hinsichtlich der Produkte der Einbildungskraft des Menschen könnte ich nicht anführen, wenn ich zeigen wollte, dass überall, wo er irgend welche Ideen hat bilden wollen, seine Materialien immer die Vorbilder der schon erworbenen Ideen oder die Gegensätze dieser Ideen gewesen sind!

Eine durch die Beobachtung und durch die Erfahrung sicher constatirte Wahrheit ist die, dass mit dem Verstandesorgane ganz dasselbe der Fall ist, wie mit allen andern Organen des Körpers; je mehr es gebraucht wird, desto mehr entwickelt es sich und desto mehr nehmen seine Fähigkeiten zu.

Denjenigen Thieren, welche ein Verstandesorgan besitzen, fehlt nichtsdestoweniger die Einbildungskraft, weil sie wenig Bedürfnisse haben, weil sie ihre Thätigkeiten wenig vermannigfaltigen, weil sie folglich nur wenig Ideen erlangen und hauptsächlich, weil sie nur selten complexe Ideen und nur solche der ersten Ordnung bilden.

Der Mensch aber, welcher in Gesellschaft lebt, hat seine Bedürf-

nisse so sehr vervielfältigt, dass er nothwendigerweise auch in entsprechender Weise seine Ideen vervielfältigen musste, so dass er von allen denkenden Wesen dasjenige ist, welches seinen Verstand am leichtesten gebrauchen, seine Gedanken am meisten vermannigfaltigen und sich endlich die meisten complexen Ideen bilden kann. Man hat daher Grund zu glauben, dass er das einzige Wesen ist, welches Einbildungskraft haben kann.

Wenn einerseits die Einbildungskraft nur in einem Organe existiren kann, welches schon viele Ideen enthält und nur aus der Gewohnheit hervorgeht, complexe Ideen zu bilden, und wenn es anderseits wahr ist, dass, je mehr das Verstandesorgan gebraucht wird, dasselbe sich um so mehr entwickelt und seine Fähigkeiten sich um so mehr erweitern und vermehren, so wird man einsehen, dass, obschon alle Menschen diese schöne Fähigkeit, die man Einbildungskraft nennt, besitzen, dieselbe nichtsdestoweniger nur bei sehr wenigen in einem ein wenig hervorragenden Grade vorhanden sein kann.

Wie viele Menschen, wenn wir auch diejenigen, welche keine Erziehung haben erhalten können, nicht mitzählen, werden nicht durch die Verhältnisse ihres Standes und Berufes gezwungen, sich während des grössten Theiles ihres Lebens tagtäglich mit den nämlichen Ideen zu beschäftigen und dieselben Arbeiten zu verrichten und sind in Folge dieser Verhältnisse beinahe nicht im Stande, ihre Gedanken zu vermannigfaltigen! Ihre gewohnheitsmässigen Ideen bewegen sich in einem kleinen Kreise, welcher beinahe immer derselbe ist, und sie machen nur wenige Anstrengungen, um ihn zu erweitern, weil sie nur ein entferntes Interesse daran haben.

Die Einbildungskraft ist eine der schönsten Fähigkeiten des Menschen; sie veredelt alle seine Gedanken, erhebt sie und verhindert, dass er sich mit der Betrachtung geringfügiger Dinge und kleinlicher Einzelheiten abgiebt und wenn sie einen sehr hohen Grad erreicht hat, macht sie aus ihm ein Wesen, das über die grosse Masse der andern überlegen ist.

Das Genie eines Individuums nun ist nichts anderes, als eine durch einen ausnehmend feinen Geschmack und durch ein sehr verbessertes Urtheil geleitete, durch einen ausgedehnten Schatz von Kenntnissen genährte und erleuchtete und endlich in ihren Processen durch einen hohen Grad von Vernunft eingeschränkte, lebhafte Einbildungskraft.

Was wäre die Litteratur ohne die Einbildungskraft. Vergebens ist ein Schriftsteller der Sprache, deren er sich bedient, vollkommen

mächtig, vergebens zeigt er in seinen Schriften oder Reden einen reinen Ausdruck, einen untadelhaften Styl; wenn er nicht Einbildungskraft hat, so ist er kalt, gedanken- und bilderleer, erregt nicht, interessirt nicht und alle seine Anstrengungen verfehlen ihren Zweck.

Könnte die Poesie, dieser schöne Zweig der Litteratur, könnte sogar die Beredtsamkeit der Einbildungskraft entbehren?

Ich meinerseits glaube, dass die Litteratur, dieses schöne Resultat des menschlichen Verstandes, die edle und erhabene Kunst ist, zu rühren, unsere Leidenschaften zu erregen, unsere Gedanken zu erheben und sie in eine höhere Sphaere zu versetzen. Diese Kunst hat ihre Regeln und Vorschriften, die Einbildungskraft und der Geschmack aber sind die einzige Quelle, aus der sie ihre schönsten Produkte schöpft.

Wenn die Litteratur bewegt, belebt, gefällt, und jeden Menschen, der für ihren Reiz empfänglich ist, glücklich macht, so steht ihr in dieser Beziehung die Wissenschaft nach, denn sie unterrichtet kalt und streng. Sie hat aber darin den Vorzug, dass sie nicht nur wesentlich allen Künsten dient und dass sie uns die besten Mittel giebt, für unsere physischen Bedürfnisse zu sorgen, sondern überdies noch darin, dass sie alle unsere Gedanken dauerhaft erhebt, indem sie uns das zeigt, was wirklich in den Dingen ist und nicht das, was wir lieber in ihnen sehen wollten.

Der Gegenstand der erstern ist eine liebenswürdige Kunst, der der letztern die Sammlung aller positiven Kenntnisse, welche wir erlangen können.

So sehr nun die Einbildungskraft in der Litteratur nützlich, ja unentbehrlich ist, so sehr ist sie in der Wissenschaft zu fürchten. Denn ihre Ausschweifungen sind in der erstern nur ein Mangel an Geschmack und Vernunft, während diejenigen, die sie in der letztern macht, Irrthümer sind, so dass beinahe immer die Einbildungskraft sie erzeugt, wenn die Gelehrsamkeit und die Vernunft dieselbe nicht leiten und einschränken; und wenn diese Irrthümer verführen, so thun sie der Wissenschaft ein Unrecht, das oft sehr schwer wieder gut zu machen ist.

Es giebt indessen ohne Einbildungskraft kein Genie und ohne Genie keine Möglichkeit, andere Entdeckungen zu machen, als die der Thatsachen, die dann aber immer ohne genügende Consequenzen bleiben. Da nun jede Wissenschaft nur ein Lehrgebäude von Principien und aus den beobachteten Thatsachen passend ge-

zogenen Consequenzen ist, so ist Genie absolut nothwendig, um diese Principien aufzustellen und daraus diese Consequenzen zu ziehen; es muss aber durch ein gründliches Urtheil gelenkt und in Schranken zurückgehalten werden, welche nur ein hoher Grad von Einsicht ihm auferlegen kann.

Obschon es nun wahr ist, dass die Einbildungskraft in der Wissenschaft zu fürchten ist, so kann sie es indessen nur dann sein, wenn sie nicht durch eine hohe und sehr erleuchtete Vernunft beherrscht wird; während sie im entgegengesetzten Falle eine wesentliche Ursache der Fortschritte der Wissenschaften bildet.

Das einzige Mittel nun, um unsere Einbildungskraft einzuschränken, damit ihre Ausschweifungen dem Fortschritte unserer Kenntnisse nicht schaden, ist das, dass wir ihr nur innerhalb der Natur Spielraum lassen, weil die natürlichen Gegenstände die einzigen sind, deren positive Kenntniss uns möglich ist; ihre verschiedenen Processe werden also um so sicherer sein, als sie sich aus der Betrachtung der grössten Zahl von Thatsachen hinsichtlich des betrachteten Gegenstandes und aus der grössten Richtigkeit in unsern Urtheilen ergeben werden.

Ich schliesse diesen Artikel ab, indem ich hervorhebe, dass, wenn es wahr ist, dass wir unsere sämmtlichen Ideen aus der Natur nehmen und dass wir keine solche haben, welche nicht ursprünglich aus ihr herstammt, es auch wahr ist, dass wir mit diesen Ideen vermittelst unserer Einbildungskraft und indem wir sie verschiedenartig modificiren, andere bilden können, die vollständig ausserhalb der Natur sind; diese letztern sind aber immer entweder Gegensätze von erworbenen Ideen oder mehr oder weniger verunstaltete Bilder von Gegenständen, deren Kenntniss uns allein die Natur verschafft hat.

Es ist in der That, wenn man die übertriebensten und ungewöhnlichsten Ideen des Menschen aufmerksam betrachtet, unmöglich, die Quelle, aus der er geschöpft hat, nicht zu erkennen.

Ueber das Gedächtniss,

die dritte der hauptsächlichen Verstandesfähigkeiten.

Das Gedächtniss ist eine Fähigkeit der Organe, welche zur Bildung des Verstandes mitwirken; die Erinnerung an irgend einen Gegenstand oder Gedanken ist ein Process dieser Fähigkeit; das Verstandesorgan ist der Sitz, in welchem dieser wunderbare Process

ausgeführt wird, und das Nervenfluidum ist durch seine Bewegungen in diesem Organe das einzige Agens, welches seine Ausführung vollbringt. Dies nehme ich mir vor, zu beweisen. Vorher aber wollen wir die Wichtigkeit der Fähigkeit, um die es sich handelt, betrachten.

Man kann sagen, dass das Gedächtniss die wichtigste und nothwendigste Verstandesfähigkeit ist; denn was könnten wir ohne dasselbe thun; wie könnten wir für unsere verschiedenen Bedürfnisse sorgen, wenn wir uns nicht der verschiedenen Gegenstände erinnern könnten, zu deren Kenntniss wir gelangt sind oder die wir zubereiten konnten, um sie zu befriedigen?

Ohne das Gedächtniss hätte der Mensch keine Kenntnisse, wären alle Wissenschaften für ihn absolut nicht vorhanden, könnte er keine Kunst pflegen und sogar keine Sprache haben, um seine Ideen mitzutheilen, und da zum Denken und zum Ersinnen nothwendig ist, dass er einerseits vorher Ideen habe und dass er anderseits Vergleichungen zwischen verschiedenen solchen Ideen anstelle, so wäre er also, wenn er kein Gedächtniss hätte, vollständig der Fähigkeit zu denken und der Einbildungskraft baar. Auch haben die Alten, indem sie sagten, dass die Musen Töchter des Gedächtnisses seien, bewiesen, dass sie die Wichtigkeit dieser Verstandesfähigkeit fühlten.

Wir haben im vorhergehenden Capitel gesehen, dass die Ideen von den Sensationen herrühren, die wir erfahren und bemerkt haben, und dass wir mit denen, welche diese bemerkten Sensationen in unser Organ eingedrückt haben, andere bilden können, welche indirekt und complex sind. Jede Idee kommt also ursprünglich von einer Sensation her, und wir können keine haben, die andern Ursprungs wäre, was seit **Locke** wohl erkannt ist.

Wir werden nun sehen, dass das Gedächtniss nur existiren kann, wenn erworbene Ideen vorhanden sind und dass folglich kein Individuum einen Gedächtnissprocess bewirken kann, wenn es nicht Ideen hat, die in das Organ, das deren Sitz ist, eingedrückt sind.

Wenn dem so ist, so hat die Natur den vollkommensten Thieren und dem Menschen selbst nur Gedächtniss geben können, nicht aber Vorherwissen, d. h. Kenntniss der zukünftigen Ereignisse*).

*) Hinsichtlich der zukünftigen Ereignisse können diejenigen, welche von einfachen oder beinahe einfachen Ursachen und von Gesetzen abhängen, zu deren Erkenntniss der Mensch durch das Studium der Natur gelangt ist, von ihm vor-

Der Mensch wäre ohne Zweifel sehr unglücklich, wenn er sicher wüsste, was ihm in der Zukunft begegnen würde, wenn er den Zeitpunkt seines Todes genau kennen würde u. s. w. u. s. w.; der wahre Grund aber, warum er diese Kenntniss nicht hat, ist der, dass die Natur sie ihm unmöglich geben konnte. Da das Gedächtniss nur die Erinnerung an vergangene Thatsachen ist, von denen wir uns Ideen bilden konnten, so können wir uns von den zukünftigen Thatsachen mit Ausnahme derjenigen, die wir aus dem Grunde kennen, weil wir den betreffenden Theil der Ordnung, der die Natur in ihren Processen folgt, erkannt haben, keine Ideen bilden.

Sehen wir nun, welches der Mechanismus der wunderbaren Fähigkeit sein kann, mit der wir uns hier beschäftigen, und suchen wir zu beweisen, dass die Operation des Nervenfluidums, welche einen Gedächtnissprocess erzeugt, darin besteht, dass es, indem es durch die Spuren einer erworbenen Idee strömt, dadurch eine sich auf diese Idee beziehende, besondere Bewegung annimmt und deren Produkt dem innern Gefühle des Individuums mittheilt.

Da die Ideen die Materialien für alle Verstandesprocesse sind, so setzt das Gedächtniss schon erworbene Ideen voraus, und es ist evident, dass ein Individuum, welches noch keine Idee hätte, keinen Gedächtnissprocess ausführen könnte. Die Fähigkeit, welche man Gedächtniss nennt, kann also nur in einem Individuum, das Ideen besitzt, auftreten.

Das Gedächtniss unterrichtet uns von dem, was die Ideen sein können und lässt uns sogar fühlen, was sie wirklich sind.

Da nun die Ideen, die wir uns auf dem Wege der Sensationen gebildet und diejenigen, die wir durch unsere Denkprocesse erworben haben, auf irgend einen Theil unseres Verstandesorganes eingegrabene, d. h. mehr oder weniger tief eingedrückte, characteristische Bilder oder Züge sind, so ruft sie das Gedächtniss alle Male zurück, wenn unser durch das innere Gefühl erregtes Nervenfluidum bei seinen Bewegungen diese Bilder oder Züge antrifft. Das Nerven-

ausgesehen und kann die Zeit ihres Eintreffens zum voraus mehr oder weniger genau bestimmt werden. So können die Astronomen die Zeit des Eintretens einer Eklipse anzeigen und angeben, in welcher Stellung sich der und der Stern zu der und der Zeit befinden wird; diese Kenntniss zukünftiger Dinge beschränkt sich aber auf eine sehr geringe Zahl von Gegenständen. Indessen sind ihm noch viele anderweitige zukünftige Thatsachen bekannt; denn er weiss, dass sie eintreten werden, kann aber den Zeitpunkt, wann dies geschehen wird, nicht genau bestimmen.

fluidum theilt dann das Resultat davon unserem inneren Gefühle mit und dann werden uns diese Ideen sogleich fühlbar. In dieser Weise werden die Gedächtnissprocesse ausgeführt.

Man sieht leicht ein, dass das innere Gefühl, welches die Bewegung des Nervenfluidums, die es erregt, lenkt, dasselbe sowohl auf eine einzelne, schon eingezeichnete Idee, als auf mehrere solche hinleiten kann, und dass das Gedächtniss somit nach dem Willen des Individuums sowohl blos eine Idee einzeln, als mehrere nacheinander zurückrufen kann.

Es ist nach dem eben Angeführten evident, dass wenn unsere einfachen oder complexen Ideen nicht in unser Verstandesorgan eingezeichnet und mehr oder weniger tief eingedrückt wären, wir uns ihrer nicht erinnern könnten und dass folglich das Gedächtniss nicht existiren würde.

Es hat ein Gegenstand einen starken Eindruck auf uns gemacht; ich nehme an, es sei ein schönes, in Brand stehendes und von den Flammen umzüngeltes Gebäude. Einige Zeit nachher nun können wir uns vollständig dieses Gegenstandes erinnern, ohne ihn zu sehen; zu diesem Zwecke bedarf es blos eines Denkprocesses.

Während dieses Processes trägt sich in uns nichts anderes zu, als dass unser inneres Gefühl das Nervenfluidum, das es in Bewegung setzt, in unserm Verstandesorgane auf die Bilder lenkt, welche die Sensation der Feuersbrunst in dasselbe eingezeichnet hatte und dass die Modification der Bewegung, die unser Nervenfluidum erlangt, wenn es diese besondern Bilder durchströmt, sogleich unserem innern Gefühle mitgetheilt wird und uns von diesem Augenblicke an die Idee, an die wir uns zu erinnern suchen, vollkommen fühlbar macht, obschon sie dann nicht so deutlich ist, wie zur Zeit, wo die Feuersbrunst wirklich unter unseren Augen stattfand.

Ebenso erinnern wir uns einer Person oder irgend eines Gegenstandes, den wir schon gesehen und bemerkt haben, und in gleicher Weise erinnern wir uns der complexen Ideen, die wir erworben haben.

Es ist so wahr, dass unsere Ideen auf irgend einen Theil unseres Verstandesorganes eingedrückte Bilder oder Züge sind und dass diese Ideen uns erst dann fühlbar gemacht werden, wenn unser in Bewegung gesetztes Nervenfluidum unserem innern Gefühle die Bewegungsmodification, die es beim Durchströmen dieser Züge erhalten hat, mittheilt, dass, wenn unser Magen während des Schlafes

belästigt wird oder wenn wir irgend eine innere Reizung erfahren, in unserem Nervenfluidum unter diesen Umständen eine Bewegung erregt wird, welche sich bis in unser Gehirn fortpflanzt.

Es ist leicht zu begreifen, dass dieses Fluidum, da seine Bewegungen dann nicht durch unser inneres Gefühl gelenkt werden, ohne Ordnung die Züge verschiedener Ideen, welche in dasselbe eingedrückt sind, durchströmt und uns alle diese Ideen fühlbar macht, aber in der grössten Unordnung, indem dieselben durch ihre Vermischung miteinander und durch fehlerhafte und wunderliche Urtheile entstellt werden.

Da das innere Gefühl während des vollständigen Schlafes keine Emotionen mehr erhält, so hört es dann gewissermassen auf und leitet folglich die Bewegungen des disponiblen Theiles des Nervenfluidums nicht mehr. Auch ist es, wie wenn das eingeschlafene Individuum nicht existirte. Es hat kein Gefühl mehr, obschon es die Fähigkeit dazu beibehält; es denkt nicht mehr, obschon es immer noch das Vermögen dazu hat; der disponible Theil seines Nervenfluidums ist in einem Ruhezustande und da die die Thätigkeiten bewirkende Kraft (das innere Gefühl) nicht mehr activ ist, so kann dieses Individuum keine ausführen.

Wenn aber der Schlaf in Folge irgend einer innern Reizung, welche eine Agitation im freien Theile des Nervenfluidums erregt, unvollkommen ist, so verursachen, da das innere Gefühl dann die Bewegungen dieses feinen Fluidums nicht leitet, diese Agitationen, welche in den Hemisphaeren des Gehirns ausgeführt werden, in ihnen unzusammenhängende Ideen, sowie ungeordnete und in Folge der Vermischung ungleichartiger Ideen seltsame Gedanken, welche die verschiedenen Träume bilden, die wir haben, wenn wir nicht vollständig schlafen.

Diese Träume, oder die ungeordneten Ideen und Gedanken, welche sie ausmachen, sind nichts anderes als Gedächtnissprocesse, welche ohne Zusammenhang und Ordnung ausgeführt werden, nichts anderes, als unregelmässige Bewegungen des Nervenfluidums im Gehirn, nichts anderes endlich als eine Folge davon, dass, da das innere Gefühl seine Funktionen während des Schlafes nicht mehr ausübt und die Bewegungen des Nervenfluidums nicht mehr lenkt, die Agitationen dieses Fluidums dann dem Individuum unzusammenhängende Ideen fühlbar machen, die sehr oft gar keine Beziehungen zu einander haben.

In dieser Weise entstehen die Träume, die wir im Schlafe bilden, entweder wenn unsere Verdauung sehr beschwerlich ist oder wenn wir im wachenden Zustande durch irgend einen Gegenstand von grossem Interesse oder durch Dinge, die uns erregt haben, heftig bewegt worden sind. Unsere Geister, d. h. unser Nervenfluidum gelangen dann während des Schlafes in grosse Agitation.

Die ungeordneten Processe nun, um die es sich handelt, werden immer über oder nach schon erworbenen und nothwendigerweise in das Verstandesorgan eingedrückten Ideen ausgeführt. Nie kann ein Individuum sich im Traume eine Idee, die es vorher nicht gehabt hat, mit einem Wort einen Gegenstand, der ihm vorher unbekannt war, fühlbar machen.

Eine Person, welche von Kindesalter an in ein Zimmer, das nur von oben Licht erhielte, eingeschlossen wäre und die man mit allem Nöthigen versehen würde, ohne mit ihr zu verkehren, würde sicherlich in ihren Träumen niemals einen der Gegenstände sehen, welche die Menschen, die in der Gesellschaft leben, so sehr afficiren.

Die Träume zeigen uns also den Mechanismus des Gedächtnisses, wie dieser uns mit demjenigen der Ideen bekannt macht, und wenn ich sehe, dass mein Hund träumt, dass er bellt und unzweideutige Zeichen der Gedanken giebt, die ihn bewegen, so bleibe ich bei der Ueberzeugung, dass er auch Ideen hat, wie beschränkt sie auch sein mögen.

Nicht nur während des Schlafes kann das innere Gefühl suspendirt oder in seinen Funktionen gestört werden. Auch während des Wachens kann bald eine starke und plötzliche Emotion die Funktionen dieses Gefühls und sogar alle Bewegungen der freien Portion des Nervenfluidums suspendiren; dann fällt man in Ohnmacht, d. h. man verliert vollständig das Bewusstsein und die Fähigkeit zu handeln; und bald kann eine ansehnliche oder allgemeine Erregung, wie bei den Fiebern, ebenfalls die Funktionen des innern Gefühls suspendiren und nichtsdestoweniger die ganze freie Portion des Nervenfluidums dermassen in Agitation bringen, dass sie die Aeusserung der ungeordneten Ideen und Gedanken und die Ausführung ebenso ungeordneter Handlungen bewirkt; in diesem Falle hat man das, was man Delirium nennt.

Das Delirium gleicht also den Träumen hinsichtlich der Unordnung in den Ideen, Gedanken und Urtheilen, und es ist evident, dass diese Unordnung in beiden Fällen deshalb entsteht, weil das in

seinen Funktionen suspendirte innere Gefühl die Bewegungen des Nervenfluidums nicht mehr lenkt*).

Die Heftigkeit der Nervenagitation, welche das Delirium verursacht, zeigt aber an, dass diese Erscheinung nicht nur das Produkt einer grossen Irritation, sondern bisweilen auch dasjenige einer sehr starken, moralischen Affection ist, so dass die Individuen, welche es erfahren, dann ihr Bewusstsein nur sehr unvollkommen besitzen, denn ihr inneres Gefühl, das gestört ist und seine Funktionen nicht mehr ausübt, leitet das Nervenfluidum dann nicht mehr zum Zwecke der Erhaltung der Richtigkeit der Ideen.

Wenn z. B. die moralische Sensibilität sehr gross ist, so sind die Emotionen, welche gewisse Ideen oder Gedanken im innern Gefühle erzeugen, bisweilen so ansehnlich, dass sie dieses Gefühl in seinen Funktionen stören und es verhindern, das Nervenfluidum bei der Erzeugung neuer Ideen zu leiten; dann sind die intellektuellen Fähigkeiten suspendirt oder in Verwirrung.

Wir werden sehen, dass der Wahnsinn ebenfalls aus einer beinahe ähnlichen Ursache entsteht, d. h. aus derjenigen, welche es dem innern Gefühle unmöglich macht, die Bewegungen des Nervenfluidums im Hypocephalum zu lenken.

In der That, wenn eine zufällige Verletzung irgend eine Zerrüttung im Verstandesorgane verursacht hat oder wenn eine heftige Emotion des innern Gefühls Spuren ihrer Wirkungen in diesem Organe zurückgelassen hat, die tief genug sind, um in ihm irgend eine Störung bewirkt zu haben, so beherrscht das innere Gefühl die Bewegungen des Nervenfluidums in diesem Organe nicht mehr und die Ideen, welche durch die Agitationen dieses Fluidums dem Individuum fühlbar gemacht werden, stellen sich dem Bewusstsein in Unordnung und ohne Zusammenhang dar. Es äussert sie so, wie sie sich ihm zeigen, und sie lassen es dem entsprechende Handlungen ausführen. Man sieht aber aus den Thätigkeiten dieses Individuums, dass immer erworbene und dann zum Bewusstsein gekommene Ideen dasselbe agitiren. In der That zeigen das Gedächtniss, die Träume, das De-

*) Was das unbestimmte Delirium oder die Art von Schwindel betrifft, die man gewöhnlich erfährt, wenn man anfängt einzuschlafen, so rührt dasselbe wahrscheinlich daher, dass das innere Gefühl, welches dann die Bewegungen des noch agitirten Nervenfluidums zu lenken aufhört, einige Male nacheinander abwechselnd seine Funktionen einstellt und wieder ausübt, bis man vollständig eingeschlafen ist.

lirium und die Aeusserungen des Wahnsinns niemals andere Ideen, als diejenigen, welche das Individuum schon besass.

Es giebt Wahnsinnsäusserungen, welche von einer Zerrüttung gewisser, besonderer Organe des Hypocephalums herrühren, während die andern unversehrt geblieben sind; dann beherrscht und lenkt das innere Gefühl die Bewegungen des Nervenfluidums nur in diesen besondern Organen nicht mehr. Die Personen, welche in diesem Falle sind, zeigen sich nur mit Hinsicht auf gewisse und zwar immer auf die nämlichen Gegenstände wahnsinnig, mit Rücksicht auf alle übrigen scheinen sie vernünftig zu sein.

Ich würde von meinem Gegenstande abkommen, wenn ich alle Abstufungen, die man in der Zerrüttung der Ideen beobachtet, verfolgen und ihre Ursachen aufsuchen wollte. Es genügt mir, gezeigt zu haben, dass die Träume, das Delirium und im Allgemeinen der Wahnsinn nur ungeordnete Gedächtnissprocesse sind, welche immer mit erworbenen und in das Organ eingedrückten Ideen, aber ohne die Leitung des innern Gefühls des Individuums ausgeführt werden, weil dann diese Kraft in ihren Funktionen aufgehoben oder gestört ist, oder weil der Zustand des Hypocephalums es ihr nicht mehr möglich macht, sie auszuführen.

Cabanis, der sich keine Idee von dem Vermögen unseres innern Gefühls gemacht und nicht bemerkt hatte, dass dieses Gefühl in uns eine Kraft bildet, welche durch das Bedürfniss, durch den geringsten Wunsch, mit einem Wort, durch einen Gedanken erregt und bewegt werden kann, und dass es dann die Fähigkeit hat, die freie Portion unseres Nervenfluidums in Thätigkeit zu setzen und ihre Bewegungen entweder in unserm Verstandesorgane oder bei der Absendung dieses Nervenfluidums zu den Muskeln, welche thätig sein sollen, zu leiten, war nichtsdestoweniger gezwungen, zu anerkennen, dass das Nervensystem oft von selbst in Thätigkeit tritt, ohne dass es durch fremde Eindrücke dazu veranlasst worden wäre und dass es diese Eindrücke sogar von sich ablenken und sich ihrem Einflusse entziehen kann, weil angestrengte Aufmerksamkeit und tiefes Nachdenken die Thätigkeit der äussern fühlenden Organe suspendiren kann.

„In dieser Weise, sagt dieser Gelehrte, werden die Operationen der Einbildungskraft und des Gedächtnisses ausgeführt. Die Begriffe von den Dingen, die man sich in's Gedächtniss zurückruft und vergegenwärtigt, haben wir wohl, es ist wahr, meistens durch in den verschiedenen Organen erhaltene Eindrücke bekommen, der Process

aber, welcher ihre Züge erweckt, ihre besondern Bilder dem Gehirn darbietet und dieses Organ in den Stand setzt, daraus eine Menge neuer Combinationen zu bilden, hängt oft in keiner Weise von ausserhalb des Empfindungsorganes sich befindlichen Ursachen" ab. (Hist. des sensations, p. 168).

Dies scheint mir vollkommen wahr zu sein; denn Alles ist hier das Resultat des innern Gefühls des Individuums, indem dieses Gefühl durch eine blosse Idee bewegt werden kann, welche jenes moralische Bedürfniss, das man Wunsch nennt, entstehen lässt; und man weiss, dass der Wunsch sowohl die Thätigkeiten, welche die Muskelbewegung erfordern, als diejenigen, welche unsere Gedanken, Urtheile, Vernunftschlüsse, philosophischen Analysen und endlich die Operationen unserer Einbildungskraft hervorrufen, umfasst und ihre Ausführung veranlasst.

Der Wunsch erzeugt den Willen, auf irgend eine von diesen beiden Arten thätig zu sein; da nun dieser Wunsch, so wie der Wille, den er nach sich zieht, unser inneres Gefühl erregt, so setzt er es in den Stand, Nervenfluidum entweder zu irgend einem Theil des Muskelsystems oder zu irgend einer Region des Organes, welches die Verstandesprocesse erzeugt, zu senden.

Wenn Cabanis, dessen Werk „Rapports du Physique et du Moral" eine unerschöpfliche Fundgrube von interessanten Bemerkungen und Beobachtungen ist, die Macht des innern Gefühls erkannt, wenn er, der den Mechanismus der Sensationen ahnte, die physische Sensibilität nicht mit der Ursache der Verstandesoperationen verwechselt hätte, so hätte er gewiss eingesehen, dass die Sensationen nicht nothwendigerweise Ideen geben, sondern blos Perceptionen, die von ihnen sehr verschieden sind. Wie sehr hätte uns sein interessantes Werk aufgeklärt, wenn er das, was zur Reizbarkeit der Theile gehört, von dem, was das Produkt der Sensation ist, unterschieden hätte! Nichtsdestoweniger wird man aus diesem Werke wegen der Menge von Thatsachen und Beobachtungen, die es enthält, die besten Mittel schöpfen, um diesen Zweig der menschlichen Kenntnisse zu fördern. Ich bin aber überzeugt, dass diese Mittel nur dann in nützlicher Weise werden verwendet werden, wenn wir unsere Ideen über die wesentlichen Distinktionen festgestellt haben werden, die entweder in diesem Kapitel oder in den andern, aus denen diese Zoologische Philosophie besteht, sich dargelegt finden.

Wenn man das, was ich in diesem Artikel auseinandergesetzt

habe, in Betracht zieht, so wird man sich wahrscheinlich davon überzeugen:

1° Dass das Gedächtniss seinen Sitz im Verstandesorgane selbst hat und dass es bei seinen Operationen nur Processe zeigt, welche schon erworbene Ideen zurückrufen, indem sie uns dieselben fühlbar machen;

2° Dass die Züge oder Bilder, welche diesen Ideen entsprechen, nothwendigerweise schon in irgend einen Theil dieses Organes eingegraben sind;

3° Dass das durch irgend eine Ursache erregte innere Gefühl unser disponibles Nervenfluidum auf diejenigen eingedrückten Spuren sendet, welche die Emotion, die es durch ein Bedürfniss oder eine Neigung oder durch eine Idee, welche eines von beiden erweckt, erhalten hat, dasselbe auswählen lässt und dass es sie uns sogleich fühlbar macht, indem es dem Empfindungsherd die Modificationen mittheilt, welche diese Züge in der Bewegung des Nervenfluidums herbeigeführt haben;

4° Dass, wenn die Funktionen unseres inneren Gefühls suspendirt oder gestört sind, dasselbe die Bewegungen, welche unser Nervenfluidum noch agitiren können, nicht mehr leitet; so dass, wenn irgend eine Ursache dieses Fluidum in unserm Verstandesorgane agitirt, seine Bewegungen dann dem Empfindungsherde ungeordnete, seltsam vermischte, unzusammenhängende und unverbundene Gedanken mittheilen; daher die Träume, das Delirium u. s. w.

Man sieht also, dass sich die Erscheinungen, um die es sich handelt, überall aus physischen Processen ergeben, welche von der Organisation, ihrem Zustande, dem der Verhältnisse, in welchen sich das Individuum befindet, und endlich von der Verschiedenartigkeit der ebenfalls physischen Ursachen abhängen, welche diese organischen Processe hervorbringen.

Gehen wir nun zur Untersuchung der vierten und letzten Art der hauptsächlichen Verstandesoperationen, nämlich zu der des Urtheils über.

Ueber das Urtheil,

die vierte der hauptsächlichen Verstandesfähigkeiten.

Die Verstandesoperationen, welche Urtheile ausmachen, sind für das Individuum die wichtigsten. Sie sind in der That diejenigen, die es am wenigsten entbehren kann und die es am meisten Gelegenheit hat, anzuwenden.

Aus den Resultaten dieser Fähigkeit, zu urtheilen, entstehen die Entschliessungen, welche den Willen thätig zu sein, ausmachen, aus den Processen dieser nämlichen Fähigkeit entstehen auch die moralischen Bedürfnisse, wie das Verlangen, der Wunsch, die Hoffnung, die Angst, die Furcht u. s w.; endlich verdanken wir den Folgen unserer Urtheile immer diejenigen Thätigkeiten, an denen der Verstand Antheil hat.

Man kann keine Reihe von Gedanken ausführen, ohne Urtheile zu bilden; unsere Vernunftschlüsse, unsere Analysen sind nur das Resultat von Urtheilen; sogar die Einbildungskraft erlangt nur Macht durch die Urtheile hinsichtlich der Vorbilder oder Gegenbilder, die sie gebraucht, um Ideen zu bilden; jeder Gedanke endlich, welcher nicht ein Urtheil ist oder von einem solchen begleitet wird, ist nur ein Gedächtnissprocess oder blos eine resultatlose Prüfung oder Vergleichung.

Es ist also für jedes mit einem Verstandesorgan versehene Wesen von hoher Wichtigkeit, dass es sich an den Gebrauch seines Urtheils gewöhnt und sich anstrengt, dasselbe stufenweise mit Hülfe der Beobachtung und der Erfahrung zu verbessern; denn dann macht es zugleich von seinem Verstande Gebrauch und vermehrt entsprechend die Fähigkeiten desselben.

Wenn man indessen die grosse Masse der Menschen betrachtet, so sieht man, dass die Individuen, aus denen sie besteht, bei allen Gelegenheiten, wo es sich nicht um ein dringendes Bedürfniss oder um eine dringende Gefahr handelt, selten aus eigenem Antriebe urtheilen, sondern sich immer auf die Urtheile anderer verlassen.

Dieses Hinderniss der Fortschritte des individuellen Verstandes ist nicht nur das Produkt der Trägheit, der Sorglosigkeit oder des Mangels an Fähigkeiten, sondern es ist überdies auch dasjenige der Gewohnheit, die man die Individuen von Kindesbeinen an und in ihrer Jugend hat annehmen lassen, auf's Wort zu glauben und ihr Urtheil immer irgend einer Autorität zu unterwerfen.

Wir haben nun mit wenigen Worten die Wichtigkeit des Urtheils und insbesondere die der gewohnheitsmässigen Anwendung und der fortwährenden Verbesserung desselben durch die Erfahrung hervorgehoben und wollen nun untersuchen, was das Urtheil selbst ist und durch welchen Mechanismus diese Verstandesoperation ausgeführt werden kann.

Jedes Urtheil ist ein ganz besonderer Process, den das Nervenfluidum im Verstandesorgan ausführt, dessen Resultat es dann in

das Organ selbst einzeichnet und sogleich nachher dem innern Gefühle, d. h. dem Bewusstsein des Individuums mittheilt. Dieser Process nun ergiebt sich immer aus einer ausgeführten Vergleichung oder aus zwischen erworbenen Ideen aufgesuchten Beziehungen.

Dies ist der wahrscheinliche Mechanismus des physischen Processes, um den es sich handelt, denn er ist der einzige, der mir fähig zu sein scheint, ihn hervorzubringen und der mit den bekannten Wirkungen des Gesetzes der vereinigten oder combinirten Bewegungen im Einklang ist.

Jede eingegrabene Idee nimmt ohne Zweifel im Organe einen besondern Platz ein. Wenn nun das bewegte Nervenfluidum die Züge zweier verschiedener Ideen zugleich durchströmt, was bei der Vergleichung dieser beiden Ideen statt hat, so wird es dann nothwendigerweise in zwei isolirte Massen getheilt, von denen die eine bei der ersten von beiden Ideen anlangt, während die andere Masse die zweite antrifft. Jede dieser beiden Massen von Nervenfluidum erhält von Seiten der Züge, die sie durchströmt, eine Modification in ihrer Bewegung, die der Idee, auf die sie gestossen, eigenthümlich ist. Man begreift in Folge dessen, dass, wenn diese beiden Massen sich dann zu einer einzigen vereinigen, sie sogleich ihre Bewegungen combiniren und dass von da an die gemeinsame Masse eine zusammengesetzte Bewegung hat, welche das Mittel zwischen den beiden Bewegungsarten, die sich combinirt haben, sein wird.

Der physiche Process, welcher ein Urtheil hervorbringt, besteht also wahrscheinlich in einer Operation des Nervenfluidums, welches sich bei seinen Bewegungen über die eingedrückten Züge der Ideen, die man vergleicht, verbreitet, und er scheint in ebensovielen besondern Bewegungen dieses Fluidums zu beruhen, als verglichene Ideen und Portionen dieses Fluidums, welche die Züge dieser Ideen durchströmen, vorhanden sind. Indem sich nun alle diese getrennten Portionen des Fluidums, von denen jede eine besondere Bewegung hat, vereinigen, bilden sie eine Masse, deren Bewegung aus allen angeführten besondern Bewegungen zusammengesetzt ist, und diese zusammengesetzte Bewegung drückt dann in das Organ neue Züge, d. h. eine neue Idee ein, welche das Urtheil ist, um das es sich handelt.

Diese neue Idee wird sogleich dem innern Gefühle des Individuums mitgetheilt; es hat das moralische Gefühl davon, und wenn sie in ihm ein ebenfalls moralisches Bedürfniss entstehen lässt, so ruft sie seinen Willen thätig zu sein, um es zu befriedigen, hervor.

Ausser der Unerfahrenheit und den Folgen der Gewohnheit,

beinahe immer sich auf das Urtheil anderer zu verlassen, tragen noch verschiedene und zahlreiche andere Ursachen dazu bei, die Urtheile zu stören, d. h. sie weniger richtig zu machen.

Die einen von diesen Ursachen rühren von der Unvollkommenheit der ausgeführten Vergleichungen selbst und von dem Vorzuge her, den man je nach der Bildungsstufe, je nach dem besondern Geschmacke und je nach dem individuellen Zustande irgend einer Idee vor einer andern giebt; so dass die wahren Elemente, welche sich an der Bildung dieser Urtheile betheiligen, unvollständig sind. Es giebt zu allen Zeiten nur eine geringe Zahl von Menschen, welche durch tiefe Aufmerksamkeit, durch viele Denkübungen und durch Benutzung der Erfahrung sich diesen Ursachen von Störungen in ihren Urtheilen entziehen können.

Die andern, denen es schwer ist, auszuweichen, entspringen: 1° aus dem Zustande unserer eigenen Organisation, welcher die Sensationen, aus denen wir uns Ideen bilden, fehlerhaft verändert; 2° aus dem Irrthum, in den wir oft in Folge gewisser Sensationen gerathen; 3° aus den Einflüssen, welche unsere Neigungen und Leidenschaften auf unser inneres Gefühl ausüben, indem sie bewirken, dass es den Bewegungen, welche es unserm Nervenfluidum mittheilt, andere Richtungen giebt, als diejenigen, die es ihnen ohne diese Einflüsse ertheilt hätte u. s. w. u. s. w.

Da ich schon im sechsten Kapitel dieses Theils vom Urtheile gesprochen habe, so würde ich den Plan, den ich mir vorgezeichnet habe und die Grenzen, die er erfordert, überschreiten, wenn ich in die Einzelheiten der zahlreichen Ursachen, welche zur Fälschung des Urtheils beitragen, eingehen und sie ausführlich erörtern wollte. Es genügt für den Zweck, den ich im Auge habe, hervorzuheben, dass eine Menge von Ursachen im Allgemeinen der Richtigkeit der Urtheile, die wir bilden, Eintrag thun, und dass in dieser Hinsicht in den Urtheilen der Menschen eine ebensogrosse Mannigfaltigkeit vorhanden ist, als im physischen Zustande, in den Verhältnissen, den Neigungen, der Einsicht, dem Geschlechte, dem Alter u. s. w der Individuen.

Man wundere sich also nicht über den constanten, aber nicht allgemeinen Widerspruch, den man in den Urtheilen beobachtet, die man über einen Gedanken, einen Vernunftschluss, ein Werk, kurz, über irgend einen Gegenstand fällt; ein jeder kann in ihnen nur das sehen, was er selbst geurtheilt hat, nur das, was er nach Massgabe der Natur und Menge seiner Kenntnisse begreifen kann,

mit einem Wort, nur das, was er nach dem Grade der Aufmerksamkeit, die er den Gegenständen, die sich seinem Denken darbieten, schenken kann, zu fassen vermag. Wie viele Personen haben sich überdies eine Gewohnheit daraus gemacht, beinahe Nichts von sich aus zu beurtheilen und sich fast bei Allem auf das Urtheil Anderer zu verlassen.

Diese Betrachtungen, die mir zu beweisen scheinen, dass die Urtheile in verschiedenem Grade richtig sein können und dass diese Richtigkeit nur den Grad erreicht, welcher den Verhältnissen jedes Individuums entspricht, führen mich natürlicher Weise dahin, Etwas über die Vernunft zu sagen, zu untersuchen, was sie sein kann, und sie mit dem Instinkte zu vergleichen.

Ueber die Vernunft,

und ihre Vergleichung mit dem Instinkte.

Die Vernunft ist nicht eine Fähigkeit; sie ist noch viel weniger eine Fackel oder ein besonderes Wesen; sondern sie ist ein besonderer Zustand der intellektuellen Fähigkeiten des Individuums, ein Zustand, welchen die Erfahrung variiren lässt, stufenweise verbessert und welcher die Urtheile berichtigt, je nachdem das Individuum seinen Verstand gebraucht.

Die Vernunft ist also eine Eigenschaft, die man in verschiedenen Graden besitzen kann und diese Eigenschaft kann nur einem Wesen zukommen, welches einige Verstandesfähigkeiten besitzt.

In letzter Analyse kann man sagen, dass für jedes, mit Verstand versehene Individuum, die Vernunft nichts anderes ist, als ein in der Richtigkeit der Urtheile erworbener Grad.

Kaum sind wir geboren, so erhalten wir schon Sensationen, hauptsächlich von Seiten der äussern Gegenstände, welche unsere Sinne afficiren; bald bekommen wir Ideen, welche in uns in Folge der bemerkten Sensationen gebildet werden, und bald vergleichen wir beinahe maschinenmässig die bemerkten Gegenstände und bilden Urtheile.

Da wir aber dann, inmitten alles dessen, was uns umgiebt, unerfahrene Neulinge sind und durch mehrere von unseren Sinnen getäuscht werden, so urtheilen wir schlecht; wir täuschen uns über die Entfernungen, Formen, Farben und über die Consistenz der Gegenstände, die wir bemerken, und wir erfassen die Beziehungen, die sie zueinander haben, nicht. Es müssen mehrere von unsern Sinnen nacheinander dazu mitwirken, unsere Irrthümer allmälig zu

zerstören und die Urtheile, die wir bilden, zu verbessern. Nur mit Hülfe der Zeit, der Erfahrung und der, den Gegenständen, die uns afficiren, geschenkten Aufmerksamkeit endlich, kommt stufenweise die Richtigkeit unserer Urtheile zu Stande.

Dasselbe findet statt hinsichtlich unserer complexen Ideen, der nützlichen Wahrheiten und Regeln oder Vorschriften, die man uns mittheilt. Nur durch viele Erfahrung und Gedächtniss, um alle Elemente einer Consequenz zu sammeln, mit einem Worte, nur mit Hülfe des grössten Gebrauches unseres Verstandes werden unsere Urtheile hinsichtlich dieser Gegenstände stufenweise verbessert.

Daher der ansehnliche Unterschied, welcher zwischen den Urtheilen des Kindesalters und denen des Jugendalters existirt und daher die Verschiedenheit der Urtheile eines Jünglings von zwanzig Jahren und denjenigen eines Mannes von vierzig und noch mehr Jahren, angenommen, dass der Verstand immer in gleicher Weise gebraucht worden ist.

Da die grössere oder geringere Richtigkeit unserer Urtheile über alle Dinge und insbesondere über die Gegenstände des gewöhnlichen Lebens und unserer Beziehungen mit den Mitmenschen den grössern oder geringern Grad von Vernunft, den wir besitzen, bedingt, so ist diese Eigenschaft nur ein in der Richtigkeit dieser Urtheile erworbener Grad, und da die Verhältnisse, in welchen sich ein Jeder befindet, die Gewohnheiten, das Temparament u. s. w. eine grosse Verschiedenheit im Gebrauche des Verstandes, d. h. in der Art und Weise, wie man denkt, prüft und urtheilt, nach sich ziehen, so giebt es also wirkliche Unterschiede zwischen den Urtheilen, die gebildet werden.

Die Vernunft ist also nicht ein besonderer Gegenstand, irgend ein Wesen, welches man besitzen oder nicht besitzen kann, sondern ein Zustand des Verstandesorganes, aus dem sich ein mehr oder weniger hoher Grad der Richtigkeit der Urtheile des Individuums ergiebt, so dass jedes Wesen, welches ein Verstandesorgan besitzt, Ideen hat und Urtheile ausführt, nothwendigerweise je nach seiner Art, seinem Alter, seinen Gewohnheiten und nach verschiedenen Verhältnissen, welche dazu mitwirken, die Fortschritte in der Richtigkeit seiner Urtheile zu verzögern, zu fördern oder zum Stillstehen zu bringen, irgend einen Grad von Vernunft hat.

Da die Aufmerksamkeit, die wir den Gegenständen, welche in uns Sensationen hervorbringen, schenken, die einzige Ursache ist, welche bewirkt, dass diese Sensationen in uns Ideen herbeiführen

können, so ist evident, dass, je mehr wir uns in Folge der Anwendung dieser Fähigkeit der Aufmerksamkeit und insbesondere einer angestrengten und tiefen Aufmerksamkeit fähig machen, unsere Ideen um so klarer, um so besser begrenzt und die Urtheile, die wir mit solchen Ideen bilden, um so richtiger werden.

Es folgt daraus, dass der höchste Grad von Vernunft derjenige ist, welcher von einer grossen Klarheit in den Ideen und von einer beinahe allgemeinen Richtigkeit in den Urtheilen herrührt.

Nur der Mensch, welcher dieser angestrengten und tiefen Aufmerksamkeit in weit höherem Maasse fähig ist, als irgend ein anderes, verständiges Wesen und der sie auf eine grosse Zahl verschiedener Gegenstände zu richten vermag, kann eine beinahe unendliche Menge klarer Ideen haben und folglich allgemein richtige Urtheile bilden; er muss aber, um dies zu erzielen, seinen Verstand stark und gewohnheitsmässig gebrauchen und die Verhältnisse, welche dafür günstig sein können, müssen dazu mitwirken.

Da nach dem eben Angeführten die Vernunft nur irgend ein Grad der Richtigkeit der Urtheile ist und da jedes mit Verstand versehene Wesen Urtheile ausführen kann, so besitzen folglich diejenigen, welche in diesem Falle sind, irgend einen Grad von Vernunft.

In der That, wenn man die Ideen und Urtheile eines intelligenten Thieres, wenn es noch jung und unerfahren ist, mit den Ideen und Urtheilen desselben Thieres, wenn es das Alter der Erfahrung erreicht hat, vergleicht, so wird man sehen, dass der Unterschied zwischen diesen Ideen und Urtheilen bei diesem Thier ganz ebenso deutlich ist, wie beim Menschen. Bei beiden füllen eine stufenweise Verbesserung der Urtheile und eine zunehmende Klarheit der Ideen den Zwischenraum aus, welcher die Zeit ihrer Kindheit von der ihres reifen Alters trennt. Das Alter der Erfahrung und der vollendeten Entwicklung aller Fähigkeiten unterscheidet sich bei diesem Thiere, wie beim Menschen, in hohem Grade von demjenigen der Unerfahrenheit und der geringen Entwicklung der Fähigkeiten. Beiderseits lassen sich dieselben Charactere und dieselbe Analogie in den Fortschritten, welche erworben werden können, erkennen; es handelt sich dabei nur, je nach den Arten, um das Mehr oder Weniger.

Es giebt also bei den Thieren, welche ein besonderes Verstandesorgan besitzen, verschiedene Grade der Richtigkeit der Urtheile und folglich verschiedene Grade von Vernunft.

Ohne Zweifel giebt der höchste Grad von Vernunft dem Men-

schen die Perception der Convenienz oder Inconvenienz sowohl seiner eigenen Ideen oder Ansichten als auch der Ideen oder Ansichten der Andern; diese Perception aber, welche ein Urtheil ist, ist nicht allen Menschen eigen. An die Stelle dieser richtigen Perception, welche sich aus einem sehr geübten Verstande ergiebt, setzen diejenigen, welche sie nicht besitzen, eine falsche, und da diese das Resultat ihrer geistigen Mittel und Fähigkeiten ist, so halten sie sie für richtig. Daher diese Mannigfaltigkeit von Ansichten und Urtheilen bei den Individuen des Menschengeschlechtes, welche immer eine wirkliche Uebereinstimmung zwischen den Ideen und Urtheilen dieser Individuen aus dem Grunde verhindern wird, weil die Menschen, von denen sich ein jeder in ganz andern Verhältnissen befindet, folglich nicht denselben Grad von Vernunft erlangen können.

Wir werden nun, wenn wir die Vernunft mit dem Instinkte vergleichen, sehen, dass die erstere in irgend einem Grade Entschliessungen zu Thätigkeiten verursacht, welche aus Verstandesprocessen, d. h. aus Ideen, Gedanken und Urtheilen entspringen, und dass der Instinkt im Gegentheil eine Kraft ist, welche ohne vorhergehende Entschliessung und ohne dass sich irgend ein Verstandesprocess daran im geringsten betheiligt, zu einer Thätigkeit hinreisst.

Da nun die Vernunft nur ein in der Richtigkeit der Urtheile erworbener Grad ist, so können die Entschliessungen zu Thätigkeiten, die davon herrühren, schlecht oder unpassend sein, wenn die Urtheile, die sie erzeugen, ganz oder theilweise irrig oder falsch sind.

Der Instinkt aber, welcher nur eine Kraft ist, die hinreisst und die das Produkt des innern Gefühls ist, welches durch irgend ein Bedürfniss erregt wird, täuscht sich nicht hinsichtlich der auszuführenden Thätigkeit, denn er wählt nicht, ergiebt sich aus keinem Urtheile und hat wirklich keine Grade. Jede Thätigkeit, welche der Instinkt ausführen lässt, ist also immer das Resultat der durch das innere Gefühl des Individuums erzeugten Erregungsart, wie die Richtung und die Kraft jeder einem Körper mitgetheilten Bewegung immer das Produkt der Kraft ist, welche sie mitgetheilt hat.

An der Idee, welche Cabanis gehabt hat, das vernünftige Schliessen äussern Sensationen und den Instinkt innern Eindrücken zuzuschreiben, ist nichts klar und wirklich exact. Alle unsere Eindrücke sind immer innerlich, obschon die Gegenstände, die sie

verursachen, bald äussere, bald innere sind. Die Beobachtung dessen, was in dieser Hinsicht vor sich geht, ist geeignet, uns zu zeigen, dass es richtiger ist, zu sagen:

Dass die Vernunftschlüsse und dass die Entschliessungen, welche die Folge von Urtheilen sind, aus den Verstandesverrichtungen entspringen, während der Instinkt, welcher irgend eine Thätigkeit ausführen lässt, aus den Bedürfnissen und Neigungen hervorgeht, welche das innere Gefühl des Individuums unmittelbar erregen und ohne Wahl, ohne Ueberlegung, mit einem Wort, ohne dass der Verstand irgend einen Antheil daran hat, thätig sein lassen.

Die Thätigkeiten gewisser Thiere sind also bisweilen das Produkt vernünftiger Entschliessungen, noch weit öfter hingegen dasjenige einer instinktiven Kraft.

Wenn man den im Verlaufe dieses Werkes dargelegten Thatsachen und Betrachtungen einige Aufmerksamkeit schenkt, so wird man einsehen, dass es nothwendigerweise Thiere giebt, welche weder Vernunft, noch Instinkt haben, so diejenigen, denen die Fähigkeit zu fühlen fehlt, dass es andere giebt, welche Instinkt haben, die aber keinen Grad von Vernunft besitzen, so diejenigen, welche ein Empfindungssystem, aber kein Verstandesorgan haben, dass es endlich noch andere giebt, die Instinkt und dazu noch irgend einen Grad von Vernunft haben, so diejenigen, welche ein System für die Sensationen und ein anderes für die Verstandesprocesse haben. Der Instinkt dieser letzteren ist die Quelle beinahe aller Thätigkeiten derselben und sie machen von dem Grade von Vernunft, den sie besitzen, selten Gebrauch. Der Mensch, welcher hierauf kommt, hat auch Instinkt, der ihn bei gewissen Verhältnissen thätig sein lässt, er hat aber die Fähigkeit, viel Vernunft zu erwerben, und sie zur Leitung der meisten Thätigkeiten, die er ausführt, zu gebrauchen.

Ausser der individuellen Vernunft, von der ich soeben gesprochen habe, bildet sich in jedem Lande und in jedem Erdstriche nach der Einsicht der Menschen, welche sie bewohnen und nach einigen andern, einwirkenden Ursachen eine öffentliche, oder beinahe allgemeine Vernunft, welche sich erhält, bis dass neue, hinreichende Ursachen sie verändern.

Es giebt also in der That eine in einer Gesellschaft oder in einer Nation allgemeine Zustimmung zu einem Irrthume, zu einer falschen Ansicht, sowie zu einer erkannten Wahrheit; so dass Irrthümer, Vorurtheile und verschiedene Wahrheiten die Produkte des

Richtigkeitsgrades der Urtheile sowohl bei den Individuen als mit Hinsicht auf die in Gesellschaften, Körperschaften und Nationen geltenden Ansichten, je nach den Jahrhunderten und Zeiten, bilden.

Man muss also die mehr oder weniger grossen Fortschritte der Vernunft in einem Volke, in einer Gesellschaft, sowie in einem Individuum anerkennen.

Die Menschen, welche sich bemühen, durch ihre Arbeiten die Grenzen der menschlichen Kenntnisse zu erweitern, wissen hinlänglich, dass sie sich nicht damit zufrieden geben können, eine nützliche Wahrheit zu entdecken und zu zeigen, sondern dass es noch nothwendig ist, sie verbreiten und zur Anerkennung bringen zu können; die individuelle Vernunft nun und die öffentliche Vernunft, welche im Falle sind, dadurch irgend eine Veränderung zu erfahren, setzen dem im Allgemeinen ein solches Hinderniss entgegen, dass es oft schwieriger ist, einer Wahrheit Anerkennung zu verschaffen, als sie zu entdecken.

Ich führe diesen Gegenstand nicht weiter aus, weil ich weiss, dass meine Leser damit zur Genüge bekannt sind, wenn sie nur einigermassen in der Beobachtung der Ursachen, welche die Handlungen der Menschen bestimmen, erfahren sind.

Indem ich dieses Kapitel über die hauptsächlichen Verstandesprocesse beendige, beschliesse ich zugleich das, was ich meinen Lesern in diesem Werke vorführen wollte.

Trotz der Irrthümer, in welche ich bei der Ausführung desselben gerathen sein mag, ist es möglich, dass es Ideen und Betrachtungen enthält, welche auf irgend eine Weise dem Fortschritte unserer Kenntnisse nützlich sind, bis dass die wichtigen Gegenstände, mit denen ich mich zu beschäftigen wagte, von Neuem von Männern behandelt werden, die fähig sind, darüber grösseres Licht zu verbreiten.

Ende des zweiten und letzten Bandes.

Zusätze

zum siebenten und achten Capitel des ersten Theiles.

In den letzten Tagen des Juni 1809, erhielt die Menagerie des Muséum d'histoire naturelle einen unter dem Namen Seehund (Phoca vitulina) bekannten Robben, welcher lebend von Boulogne hergesandt wurde. Ich habe Gelegenheit gehabt, die Bewegungen und Gewohnheiten dieses Thieres zu beobachten. Seitdem glaube ich noch viel fester, dass dieses Amphibium mit den Unguiculaten unter den Säugethieren näher verwandt ist, als mit den andern, wie gross auch die Unterschiede seiner allgemeinen Gestalt, verglichen mit derjenigen dieser Säugethiere, sein mögen.

Seine Hinterfüsse sind, obschon sie wie die Vorderfüsse ganz kurz sind, sehr frei und vom kleinen aber sehr deutlichen Schwanze wohl getrennt und können sich mit Leichtigkeit auf verschiedene Weise bewegen; sie können sogar Gegenstände ergreifen, wie wahre Hände.

Ich habe bemerkt, dass dieses Thier nach Belieben seine Hinterfüsse verbindet, wie wir die Hände zusammenlegen und dass es dann dadurch, dass es die Zehen ausspreizt, die durch Häute verbunden sind, eine Platte bildet, von der es bei seinen Bewegungen im Wasser denselben Gebrauch macht, wie die Fische von ihren flossenförmigen Schwanz.

Dieser Robbe schleppt sich ziemlich rasch durch wellenförmige Bewegung des Körpers fort, ohne dabei die Hinterfüsse zu gebrauchen, die dann unthätig ausgestreckt sind. Indem er sich so vorwärts schleppt, macht er von den Vorderbeinen nur den Gebrauch, dass er sich auf dieselben bis zur Fusswurzel stützt, ohne sich der

Hand besonders zu bedienen. Er erfasst seine Beute entweder mit den Hinterfüssen oder mit dem Munde und obschon er sich bisweilen seiner Vorderfüsse bedient, um die Beute, die er im Munde hält, zu zerreissen, so scheint es doch, dass sie ihm hauptsächlich zum Schwimmen oder zur Fortbewegung im Wasser nützlich sind. Da sich endlich dieses Thier oft ziemlich lange anhaltend unter dem Wasser aufhält, wo es sogar bequem frisst, so habe ich bemerkt, dass es seine Nasenlöcher leicht und vollständig schliesst, wie wir die Augen schliessen, was ihm, wenn es sich unter Wasser befindet, von grossem Nutzen ist.

Da dieser Robbe sehr bekannt ist, will ich keine Beschreibung von ihm machen. Ich habe hier blos hervorzuheben, dass die Hinterfüsse der Amphibien nur deshalb in der Richtung ihrer Körperaxe angeordnet sind, weil diese Thiere gezwungen sind, sie beständig zur Bildung einer Schwanzflosse zu gebrauchen, indem sie dieselben verbinden und durch das Ausspreizen ihrer Zehen die Platte, die durch ihre Vereinigung gebildet wird, breiter machen. Sie können dann mit dieser künstlichen Schwimmflosse das Wasser nach rechts und links schlagen, ihre Fortbewegung beschleunigen und ihre Richtung verändern.

Da die beiden Hinterfüsse der Robben so oft dazu verwendet werden, durch ihre Vereinigung eine Schwimmflosse zu bilden, so würden sie nicht nur diese Richtung nach hinten haben, welche bewirkt, dass sie die Verlängerung des Körpers bilden, sondern sie würden vollständig miteinander verbunden sein, wie bei den Seekühen, wenn die Thiere um die es sich handelt, sich derselben nicht sehr oft zum Erfassen und Wegtragen der Beute bedienten. Die besondern Bewegungen nun, welche diese Thätigkeiten erfordern, gestatten den Hinterfüssen der Robben nicht, sich ganz zu vereinigen sondern nur für den Augenblick.

Da die Seekühe hingegen, die sich gewöhnt haben, sich nur von Kräutern zu nähren, welche sie am Strande abweiden, ihre Hinterfüsse zu nichts anderem als zur Bildung einer Schwanzflosse gebrauchen, so haben sich diese Füsse bei den meisten vollständig sowohl mit einander als mit dem Schwanze vereinigt und können nicht mehr getrennt werden.

Es ist dies also ein neuer Beweis des Produktes der Gewohnheiten auf die Gestalt und den Zustand der Organe bei Thieren ähnlichen Ursprungs, welchen ich allen denen, die ich schon im VII. Capitel des ersten Theiles dieses Werkes dargelegt habe, hinzufüge.

Ich könnte noch einen andern sehr treffenden Beweis hinsichtlich der Säugethiere hinzufügen, für die das Fliegen eine sehr fremde Fähigkeit zu sein scheint, indem ich zeigen würde, wie die Natur von denjenigen Säugethieren an, welche nur sehr lange Sprünge machen können, bis zu denjenigen, welche vollständig fliegen, stufenweise die Ausbreitungen der Haut des Thieres herbeiführte, so dass sie ihm schliesslich die Fähigkeit verschaffte, wie die Vögel zu fliegen, ohne deshalb mit ihnen in seiner Organisation grössere Beziehungen zu haben.

In der That können die fliegenden Eidechsen (Sciurus volans, aerobates, petaurista, sagitta, volucella), deren Gewohnheit, beim Springen die Glieder auszubreiten, um aus ihrem Körper eine Art Fallschirm zu bilden, weniger alt ist, als die der Thiere, die ich anführen werde, nur sehr lange Sprünge machen, wenn sie von einem Baume herab oder bei mässiger Entfernung auf einen andern hinüberspringen. Durch häufige Wiederholungen solcher Sprünge bei den Individuen dieser Racen hat sich die Haut zu beiden Seiten ihres Körpers zu einer schlaffen Membran erweitert, welche die Vorderbeine mit den Hinterbeinen verbindet und, ein grosses Volumen Luft umfassend, den schnellen Fall derselben verhindert.

Die Galeopitheken (Lemur volans), bei denen die nämliche Gewohnheit ohne Zweifel älter ist als bei den fliegenden Eichhörnchen (Pteromis Geoffr.) haben zu beiden Seiten ihres Körpers eine noch breitere und noch mehr entwickelte Haut, welche nicht nur die Hinterbeine mit den Vorderbeinen, sondern überdies auch die Zehen miteinander und den Schwanz mit den Hinterbeinen verbindet. Diese nun führen grössere Sprünge, als die vorhergehenden, ja sogar eine Art Flug aus.

Die verschiedenen Fledermäuse endlich sind Säugethiere, bei denen die Gewohnheit, ihre Glieder und sogar ihre Zehen auszubreiten, um ein grosses Volumen Luft zu umfassen, und sich schwebend in der Atmosphaere zu erhalten, wahrscheinlich noch viel älter ist als bei den Galeopitheken.

Durch diese seit so langer Zeit erworbenen und beibehaltenen Gewohnheiten haben die Fledermäuse nicht nur seitliche Membranen, sondern auch an den Vorderfüssen ausserordentlich lange Zehen (mit Ausnahme des Daumens) bekommen, die durch sehr breite Membranen mit einander verbunden sind; so dass diese Membranen der Vorderfüsse, indem sie sich in die der Seiten und in diejenigen, welche den Schwanz mit den Hinterbeinen vereinigen, fortsetzen, für

diese Thiere grosse, häutige Flügel bilden, mit denen sie, wie man weiss, vollkommen fliegen.

Die Macht der Gewohnheiten ist also so gross, dass sie einen ausserordentlichen Einfluss auf die Bildung der Theile haben und dass sie den Thieren, welche gewisse von ihnen seit langer Zeit angenommen haben, Fähigkeiten ertheilen, welche diejenigen nicht besitzen, die andere angenommen haben.

Bei Gelegenheit der Amphibien, von denen ich soeben gesprochen habe, theile ich hier meinen Lesern mit Vergnügen folgende Reflexionen mit, die alle Gegenstände, die ich bei meinen Studien in Betracht gezogen habe, haben entstehen lassen und mir immer mehr zu bestätigen scheinen.

Ich zweifle keineswegs daran, dass die Säugethiere wirklich ursprünglich aus dem Wasser stammen und dass das Wasser die wahre Wiege des ganzen Thierreiches ist.

Man sieht in der That noch, dass die unvollkommensten Thiere, und es sind dies die zahlreichsten, nur im Wasser leben, wie ich Seite 279—280 gesagt habe, dass die Natur nur im Wasser oder an sehr feuchten Stellen in günstigen Verhältnissen direkte oder spontane Zeugungen ausgeführt hat und noch ausführt, welche die einfachst organisirten Thierchen entstehen lassen und dass aus diesen allmälig alle andern Thiere entstanden sind.

Man weiss, dass die Infusorien, die Polypen und die Strahlthiere nur im Wasser leben und dass selbst die Würmer entweder nur das Wasser oder nur sehr feuchte Orte bewohnen.

Hinsichtlich der Würmer nun, welche einen Anfangszweig der thierischen Stufenleiter zu bilden scheinen, kann man, da augenscheinlich die Infusorien einen andern Zweig bilden, annehmen, dass diejenigen von ihnen, welche vollständig im Wasser leben, d. h. die, welche nicht im Körper anderer Thiere leben, wie Gordius und viele andere, die wir noch nicht kennen, sich ohne Zweifel im Wasser sehr vermannigfaltigt haben, und dass aus denjenigen von diesen im Wasser lebenden Würmern, welche sich dann an das Leben in der Luft gewöhnt haben, wahrscheinlich die amphibischen Insekten, wie die Schnaken, die Wassermotten, u. s. w. u. s. w. entstanden sind, welche allmälig die Entstehung aller Insekten, welche blos in der Luft leben, herbeigeführt haben. Aus mehreren Arten von Insekten aber, die ihre Gewohnheiten durch Verhältnisse, welche sie dazu getrieben haben, verändert und diejenigen angenommen haben, einzeln, zurückgezogen und verborgen zu leben, sind die

Arachniden hervorgegangen, welche beinahe alle auch in der Luft leben.

Denjenigen Arachniden endlich, welche oft in's Wasser gegangen sind, welche sich dann fortschreitend an das Leben im Wasser gewöhnt und das Leben in der Luft schliesslich aufgegeben haben, was die Beziehungen, welche die Scolopendren mit den Sulen, diese mit den Landasseln und diese letztern mit den Wasserasseln und Seeflöhen u. s. w. verknüpfen, hinlänglich zeigen, sind alle Crustaceen hervorgegangen.

Die andern das Wasser bewohnenden Würmer, welche sich nie in der Luft aufhalten, haben mit der Zeit ihre Arten vermehrt und vermannigfaltigt, in der Zusammensetzung ihrer Organisation dem entsprechende Fortschritte gemacht und schliesslich die Entstehung der Anneliden, Cirripedien und Mollusken herbeigeführt, welche zusammen ein ununterbrochenes Stück der thierischen Stufenleiter bilden.

Trotz der ansehnlichen Kluft, welche für uns zwischen den bekannten Mollusken und den Fischen vorhanden ist, sind nichtsdestoweniger aus den Mollusken, deren Ursprung ich soeben angegeben habe, durch Vermittlung derjenigen, die uns noch zu entdecken bleiben, die Fische entstanden, aus denen augenscheinlich die Reptilien hervorgegangen sind.

Wenn wir die Wahrscheinlichkeiten über den Ursprung der verschiedenen Thiere weiter zu Rathe ziehen, so ist nicht zu bezweifeln, dass die Reptilien sich in Folge der Verhältnisse in zwei Zweige theilten, von denen der eine zur Entstehung der Vögel, der andere zu der der amphibischen Säugethiere führt, aus welchen letztern alle andern Säugethiere herorgegangen sind.

In der That gelangte, indem aus den Fischen die Batrachier und aus diesen die Ophidien hervorgingen, welche beide nur ein Herz mit einer Vorkammer haben, die Natur leicht dazu, den andern Reptilien, welche zwei besondere Zweige bilden, ein Herz mit doppelter Vorkammer zu geben; dann gelang es ihr leicht, bei den Thieren, die aus jedem von diesen Zweigen hervorgingen, ein Herz mit zwei Vorkammern zu bilden.

Unter denjenigen Reptilien, welche ein Herz mit doppelter Vorkammer haben, scheinen einerseits die Schildkröten die Entstehung der Vögel herbeigeführt zu haben, denn unabhängig von mehreren Beziehungen, welche man nicht erkennen kann, würde ich, wenn ich den Kopf einer Schildkröte auf den Hals gewisser Vögel setzte, keine

Ungereimtheit in der allgemeinen Physiognomie des künstlichen Thieres bemerken; anderseits scheinen aus den Sauriern, insbesondere aus den Krokodilen die amphibischen Säugethiere entstanden zu sein.

Wenn aus dem Zweige der Schildkröten die Vögel hervorgegangen sind, so kann man muthmassen, dass aus den palmipeden Wasservögeln und unter ihnen hauptsächlich aus den kurzflügeligen Pinguinen und Fettgänsen die Monotremen entstanden sind.

Wenn endlich aus dem Zweige der Saurier die ampibischen Säugethiere hervorgegangen sind, so ist es ganz wahrscheinlich dass von ihnen alle andern Säugethiere abstammen.

Ich glaube also berechtigt zu sein, anzunehmen, dass die Landsäugethiere ursprünglich von denjenigen Wassersäugethieren abstammen, welche wir Amphibien nennen. Denn diese theilten sich in Folge der Verschiedenartigkeit der Gewohnheiten, welche sie mit der Zeit annahmen, in drei Zweige, von denen der eine zur Bildung der Cetaceen, der andere zu der der Ungulaten und der dritte zu der der verschiedenen bekannten Unguiculaten führte.

Diejenigen Amphibien z. B., welche die Gewohnheit, sich an's Ufer zu begeben, beibehielten, theilten sich in ihrer Ernährungsweise. Die einen gewöhnten sich daran, das Gras abzuweiden, so die Seekühe. Aus ihnen entanden allmälig die Ungulaten, nämlich die Wiederkäuer, Pachydermen u. s. w.

Die andern, so die Seehunde, nahmen die Gewohnheit an, sich nur von Fischen und Meeresthieren zu ernähren. Diese führten durch Arten, welche sich vermannigfaltigten und vollständig landbewohnend wurden, zur Bildung der Unguiculaten.

Diejenigen Wassersäugethiere aber, welche die Gewohnheit annahmen, immer im Wasser zu bleiben und blos an die Oberfläche zu kommen, um zu athmen, führten wahrscheinlich zur Bildung der verschiedenen Cetaceen, die wir kennen. Der uralte und vollständige Aufenthalt der Cetaceen im Meere hat ihre Organisation dermassen modificirt, dass es gegenwärtig sehr schwer ist, ihre Abstammung zu erkennen.

In der That sind während der unendlich langen Zeit, während der diese Thiere im Schoosse des Meeres leben, die Hinterfüsse, deren sie sich nie bedienen, um die Gegenstände zu ergreifen, in Folge dieses Nichtgebrauches vollständig verschwunden; ebenso ihre Knochen und sogar das Becken, welches ihnen als Stütze und Anheftungsstelle dient.

Die Veränderung, welche die Cetaceen in ihren Gliedmassen durch den Einfluss des Mediums, welches sie bewohnen, und durch die Gewohnheiten, welche sie in ihm annahmen, erlitten haben, zeigt sich auch in ihren Vorderbeinen, welche, vollständig von der Haut umhüllt, aussen die Zehen nicht mehr sehen lassen, so dass sie jederseits nur eine Schwimmflosse zeigen, welche das Skelet eines verborgenen Fusses enthält.

Da die Cetaceen Säugethiere sind, so gehören gewiss zu ihrem Organisationsplane vier Gliedmassen, wie dies auch bei allen andern der Fall ist, und folglich ein Becken zur Stütze ihrer Hintergliedmassen. Bei ihnen ist aber, wie anderswo, das, was ihnen fehlt, das Produkt einer Rückbildung, welche durch den während langer Zeit anhaltenden Nichtgebrauch von Theilen, die ihnen von keinem Nutzen mehr waren, verursacht wurde. Wenn man in Betracht zieht, dass bei den Seehunden, bei denen das Becken noch existirt, dieses Becken, sehr rückgebildet, eng und ohne Vorsprung an den Hüften ist, so wird man einsehen, dass der mässige Gebrauch der Hinterbeine dieser Thiere die Ursache davon sein muss und dass, wenn dieser Gebrauch vollständig aufhörte, die Hinterbeine und sogar das Becken schliesslich verschwinden konnten.

Die Betrachtungen, die ich soeben angestellt habe, werden ohne Zweifel blosse Vermuthungen zu sein scheinen, weil es nicht möglich ist, sie durch direkte und positive Beweise zu stützen. Wenn man aber den Bemerkungen, welche ich in diesem Werke angeführt habe, einige Aufmerksamkeit schenkt und wenn man dann die Thiere, die ich angeführt habe, sowie die Wirkung ihrer Gewohnheiten und der Medien, die sie bewohnen, genau untersucht, so wird man finden, dass diese Vermuthungen durch diese Untersuchung den höchsten Grad von Wahrscheinlichkeit erlangen.

Die nachfolgende Tabelle wird das Verständniss des eben Dargelegten erleichtern. Man wird aus ihr ersehen, dass nach meiner Meinung die thierische Stufenleiter wenigstens mit zwei besondern Aesten beginnt und dass in ihrem Verlaufe einige Zweige sie an gewissen Stellen abzuschliessen scheinen.

Tabelle
der Abstammung der verschiedenen Thiere.

Würmer.

Infusorien.
Polypen.
Strahlthiere.

Anneliden.
Cirripedien.
Mollusken.

Insekten.
Arachniden.
Crustaceen.

Fische.
Reptilien.

Vögel.

Monotremen.

Amphibische Säugethiere.

Cetaceen.

Unguiculata.

Ungulata.

Da diese Thierreihe mit zwei Aesten beginnt, zu welchen die unvollkommensten Thiere gehören, so entstehen die ersten Thiere von jedem dieser Aeste durch direkte oder spontane Zeugung.

Ein mächtiger Grund verhindert uns, die allmälig bewirkten Veränderungen, welche die bekannten Thiere vermannigfaltigt und in den Zustand übergeführt haben, indem wir sie beobachten, anzuerkennen; nämlich der, dass wir nie Zeugen dieser Veränderungen sind. Wir beobachten die geschehenen Operationen; da wir aber ihre Ausführung nie sehen, so sind wir natürlicherweise geneigt, zu glauben, dass die Dinge immer so gewesen sind, wie wir sie sehen und nicht, dass sie fortschreitend so geworden sind.

Von den Veränderungen, welche die Natur unaufhörlich in allen ihren Theilen ohne Ausnahme erleidet, wobei ihr Ganzes und ihre

Gesetze immer dieselben bleiben, werden diejenigen, welche während einer Zeit, die nicht viel länger ist, als die Dauer des Menschenlebens, ausgeführt werden, von dem Menschen, der sie beobachtet, leicht erkannt; diejenigen aber, welche eine sehr lange Zeit erfordern, kann er nicht bemerken.

Man erlaube mir, um mich verständlich zu machen, folgende Annahme.

Wenn das menschliche Leben nur eine Sekunde währte und eine unserer jetzigen Uhren, eingerichtet und in Bewegung befindlich, existirte, so würde kein Individuum unserer Art, welches den Stundenzeiger dieser Uhr betrachtete, ihn im Verlaufe seines Lebens je sich von der Stelle bewegen sehen, obschon doch dieser Zeiger in Wirklichkeit nicht stille stehen würde. Die Beobachtungen von dreissig Generationen würden uns von keiner augenscheinlichen Ortsveränderung dieses Zeigers unterrichten; denn der einer halben Minute entsprechende Raum, den er dann zurückgelegt hätte, würde zu klein sein, um erfasst werden zu können; und wenn noch viel ältere Beobachtungen lehren würden, dass dieser Zeiger wirklich seine Lage verändert habe, so würde man, da jeder den Zeiger immer an der nämlichen Stelle des Zifferblattes gesehen hätte, nicht daran glauben und annehmen, dass irgend ein Irrthum vorhanden sei.

Ich überlasse es meinen Lesern, alle Nutzanwendungen dieser Betrachtung zu machen.

Die Natur, diese unermessliche Gesammtheit aller der verschiedenen Wesen und Körper, in allen deren Theilen ein ewiger Kreislauf von durch Gesetze regierten Bewegungen und Veränderungen besteht, diese Gesammtheit, die allein unveränderlich ist, so lange es ihrem **erhabenen Urheber** gefällt, dass sie existire, muss, als ein Ganzes betrachtet werden, das aus seinen Theilen zu einem Zwecke, den blos sein Urheber kennt, und nicht ausschliesslich für einen von diesen Theilen gebildet wird.

Da jeder Theil nothwendigerweise sich verändern und aufhören muss, zu sein, um dadurch einen andern zu bilden, so hat er ein dem Ganzen entgegengesetztes Interesse; und wenn er urtheilt, so findet er dieses Ganze schlecht gemacht. In Wirklichkeit indessen ist dieses Ganze vollkommen und erfüllt vollständig den Zweck, zu dem es bestimmt ist.

Ende der Zusätze.

Inhaltsverzeichniss.

Biographische Einleitung von Charles Martins . . . Seite IIIa

Zoologische Philosophie von Jean Lamarck.

Vorwort . „ IIIb
Motive des Werkes und allgemeine Gesichtspunkte über die Gegenstände, die in demselben behandelt werden.
Einleitende Bemerkungen „ XV
Einige allgemeine Betrachtungen über das Interesse, welches das Studium der Thiere und hauptsächlich das ihrer Organisation, insbesondere unter den unvollkommensten darbietet.

Erster Theil.

Betrachtungen über die Naturgeschichte der Thiere, ihre Charactere und Beziehungen, ihren Bau, ihre Anordnung und Eintheilung und ihre Arten.

I. Capitel.

Ueber die künstlichen Hülfsmittel der Naturwissenschaften „ 3
Dass die systematischen Anordnungen, die Classen, Ordnungen, Familien, Gattungen und die Nomenclatur künsliche Hülfsmittel sind.

II. Capitel.

Wichtigkeit der Betrachtung der Beziehungen „ 16
Dass die Kenntniss der Beziehungen zwischen den bekannten Naturerzeugnissen die Grundlage der Naturwissenschaften bildet und die allgemeine Anordnung der Thiere dauerhaft macht.

III. Capitel.

Ueber den Artbegriff bei den Organismen „ 25
Dass es nicht wahr ist, dass die Arten so alt wie die Natur und alle gleich alt sind; dass es aber wahr ist, dass sie allmälig gebildet worden sind, dass sie eine nur relative Constanz haben und dass sie nur zeitweise unveränderlich sind.

IV. Capitel.

Allgemeines über die Thiere Seite 40

Die Thätigkeiten der Thiere werden nur durch erregte, nicht aber durch mitgetheilte Bewegungen ausgeführt. Blos die Reizbarkeit ist eine allgemeine und ausschliessliche Fähigkeit der Thiere und die Quelle ihrer Thätigkeiten, und es ist nicht wahr, dass alle Thiere Gefühl, sowie die Fähigkeit Willensprocesse auszuführen, besitzen.

V. Capitel.

Ueber den gegenwärtigen Zustand der Anordnung und Eintheilung der Thiere. „ 51

Dass die allgemeine Anordnung der Thiere gemäss der wachsenden Ausbildung der Organisation eine Reihe bildet, dass dies indessen nur mit Rücksicht auf die Hauptgruppen der Fall ist; dass die Kenntniss der Beziehungen, welche zwischen den verschiedenen Thieren existiren, die einzige Fackel ist, welche uns bei der Aufstellung dieser Anordnung leiten kann, so dass ihre Anwendung das Willkürliche darin verschwinden lässt; dass endlich, da die Zahl der Scheidelinien, welche in dieser Anordnung gezogen werden mussten, um die Classen zu bilden, in dem Masse, als die verschiedenen Organisationssysteme bekannt wurden, zunahm, diese Anordnung gegenwärtig vierzehn unterschiedene, für das Studium der Thiere sehr günstige Classen darbietet.

VI. Capitel.

Abstufung und Vereinfachung der Organisation von einem bis zum andern Ende der thierischen Stufenleiter, vom Verwickeltsten bis zum Einfachsten. „ 67

Dass es eine sichere Thatsache ist, dass, wenn man nach dem gewöhnlichen Gebrauche die Kette der Thiere von den vollkommensten bis zu den unvollkommensten verfolgt, man in der Organisation eine wachsende Abstufung und Vereinfachung beobachtet; dass man folglich, wenn man die thierische Stufenleiter in entgegengesetzter Richtung, d. h. nach der Ordnung der Natur selbst, verfolgt, eine wachsende Zusammensetzung in der Organisation der Thiere antreffen wird, deren Fortschreiten überall abgestuft und regelmässig sein würde, wenn die Verhältnisse der Wohnorte, der Lebensweisen, u. s. w. in demselben nicht verschiedene Anomalien verursacht hätten.

VII. Capitel.

Ueber den Einfluss der Verhältnisse auf die Thätigkeiten und Gewohnheiten der Thiere und über den der Thätigkeiten und Gewohnheiten dieser Organismen als Ursachen der Abänderung ihrer Organisation und ihrer Theile - „ 112

Dass die Verschiedenartigkeit der Verhältnisse auf den Zustand der Organisation, die allgemeine Gestalt und die Theile der Thiere

Einfluss hat; dass ferner in den Verhältnissen des Aufenthaltortes der Lebensweise u. s. w. eintretende Veränderungen ebensolche in den Thätigkeiten der Thiere herbeiführen; das endlich gewohnheitsmässig gewordene Thätigkeiten einerseits den häufigern Gebrauch eines bestimmten Theiles des Thieres erfordern, was ihn entwickelt und entsprechend vergrössert, während anderseits diese nämliche Veränderung den Gebrauch eines bestimmten andern Theiles weniger häufig macht und bisweilen ganz aufhören lässt, was seiner Entwicklung schadet, ihn schwächt und schliesslich verschwinden lässt. Seite

Siehe die Zusätze am Ende des Werkes „ 494

VIII. Capitel.

Ueber die natürliche Ordnung der Thiere und über die naturgemässe Reihenfolge in ihrer allgemeinen Anordnung „ 140

Dass die natürliche Ordnung der Thiere, welche eine Reihe bildet, mit den unvollkommensten und einfachst organisirten beginnen und mit den vollkommensten aufhören muss, wenn sie mit der der Natur übereinstimmen soll; denn die Natur, welche die Thiere entstehen liess, hat sie nicht alle zugleich hervorbringen können. Da sie nun dieselben nach und nach gebildet hat, so hat sie nothwendigerweise mit den einfachsten begonnen und diejenigen, deren Organisation am verwickeltsten ist, erst in letzter Linie hervorgebracht. Dass die hier angeführte Anordnung offenbar diejenige ist, welche sich am meisten der Ordnung der Natur selbst nähert; so dass, wenn Verbesserungen in dieser Anordnung zu machen sind, dies nur in den Einzelheiten der Fall sein kann; dass ich z. B. wirklich glaube dass die nackten Polypen (Seite 152) die dritte und die Schwimmpolypen die vierte Ordnung der Classe bilden sollten.

Zweiter Theil.

Betrachtungen über die physischen Ursachen des Lebens, über dessen Existenzbedingungen, über die erregende Kraft seiner Bewegungen, über die Fähigkeiten, die dasselbe den Organismen verleiht und über die Resultate seiner Existenz in diesen Organismen.

Einleitung . „ 197

Einige allgemeine Betrachtungen über die Natur, ihre Macht, die Organisation und das Leben hervorzubringen und dann erstere zu entwickeln, ohne bei allen diesen Verrichtungen etwas Anderes als den Einfluss der Bewegungen verschiedener Fluida auf biegsame Körper, welche durch diese Fluida modificirt, organisirt und belebt werden, anzuwenden.

I. Capitel.

Vergleichung der anorganischen Körper mit den Organismen, nebst einer Parallele zwischen den Thieren und den Pflanzen „ 207

Dass der Unterschied zwischen dem Zustande der Organismen und demjenigen der unorganischen Körper gross ist. Dass die Thiere sich von den Pflanzen wesentlich durch die Reizbarkeit unterschieden, welche die erstern ausschliesslich besitzen, und welche es ihren Theilen ermöglicht, rasche und ebensoviele Male nacheinander wiederholte Bewegungen auszuführen, als erregende Ursachen sie provociren, was bei keiner Pflanze statt haben kann.

II. Capitel.

Ueber das Leben, was dasselbe ausmacht und die für seine Existenz in einem Körper wesentlichen Bedingungen Seite 220

Dass das Leben an sich nur eine physische Erscheinung ist, welche stufenweise viele andere hervorruft und sich blos aus den Beziehungen ergiebt, welche zwischen den enthaltenden und dazu geeigneten Theilen eines Körpers, den enthaltenen, in ihm in Bewegung befindlichen Fluida und der erregenden Ursache der Bewegungen und Veränderungen existiren, welche in ihm vor sich gehen.

III. Capitel.

Ueber die erregende Ursache der organischen Bewegungen . „ 233

Dass die organischen Bewegungen, sowie diejenigen, welche die Thätigkeiten der Thiere ausmachen, aus dem Grunde, weil sie nicht mitgetheilt, sondern blos erregt werden, nur in Folge der Einwirkung einer erregenden Ursache ausgeführt werden, welche den Körpern, die sie belebt, fremd ist und nicht, wie diese, vergänglich ist; dass diese Ursache in den unsichtbaren, feinen, ausdehnenden und immer agitirten Fluida beruht, welche unaufhörlich in die Körper, die sie beleben, eindringen oder sich in ihnen entwickeln.

IV. Capitel.

Ueber den Orgasmus und die Reizbarkeit „ 244

Dass die erregende Ursache der organischen Bewegungen in den biegsamen Theilen der Organismen, insbesondere der Thiere, einen Orgasmus unterhält, der für die Erhaltung des Lebens in diesen Körpern nothwendig ist und welcher bei den Thieren den Theilen, die ihn besitzen, die Fähigkeit ertheilt, reizbar zu sein.

Dass die Reizbarkeit eine ausschliesslich den biegsamen Theilen der Thiere eigenthümliche Fähigkeit ist; dass sie ihnen die ertheilt, eine örtliche Erscheinung hervorzubringen und sie ebensoviele Male nacheinander wiederholen zu können, als die Ursache, welche sie hervorruft auf die Körperstellen einwirkt, welche sie in's Leben rufen können; dass endlich diese Fähigkeit wesentlich von der des Gefühls unterschieden ist.

V. Capitel.

Ueber das Zellgewebe als Grundlage aller Organisation Seite 259

Dass das Zellgewebe die allgemeine Mutter aller Organisation ist und dass die Bewegung der Fluida in demselben das Mittel ist, welches die Natur anwendet um allmälig die Organe auf Kosten dieses Zellgewebes zu bilden und zu entwickeln.

VI. Capitel.

Ueber die directen oder spontanen Zeugungen „ 267

Dass, da alle Organismen Erzeugnisse der Natur sind, diese nothwendigerweise die einfachsten von diesen Körpern selbst organisirt, ihnen direkt das Leben und mit ihm die Fähigkeiten ertheilt hat, die allen denen, die es besitzen, allgemein eigenthümlich sind.

Dass die Natur vermittelst dieser im Anfange der thierischen und pflanzlichen Stufenleiter ausgeführten directen Zeugungen dazu gelangt ist, alle andern Organismen entstehen zu lassen.

VII. Capitel.

Ueber die unmittelbaren Wirkungen des Lebens in den Körpern . „ 283

Dass es nicht wahr ist, dass die Organismen die Fähigkeit haben, den Gesetzen und Kräften zu widerstehen, denen alle unbelebten Körper unterworfen sind und dass sie durch besondere Gesetze regiert werden; sondern dass es im Gegentheil wahr ist, dass die Gesetze, welche die Veränderungen, die die Körper erleiden, regieren, bei den Organismen einen ganz andern Zustand der Dinge antreffen, als bei den leblosen Körpern und deshalb auf die erstern ganz andere Wirkungen ausüben, als auf die letztern.

Dass die Organismen die Fähigkeit haben, ihre eigene Körpersubstanz selbst zusammenzusetzen und dass, da sie aus diesem Grunde Verbindungen bilden, welche ohne diese Ursache nie existirt hätten, ihre Ueberreste die Quelle sind, aus der die verschiedenen Mineralien die Materialien schöpfen, welche zu ihrer Bildung dienen.

VIII. Capitel.

Ueber die allen Organismen zukommenden Fähigkeiten „ 296

Dass das Leben allgemein allen Körpern die es besitzen, Fähigkeiten ertheilt, die ihnen gemein sind und dass diese Fähigkeiten, um erzeugt zu werden, durchaus kein besonderes Organ erfordern, sondern blos den für die Existenz des Lebens nothwendigen Zustand der Dinge in den Theilen dieser Körper.

IX. Capitel.

Ueber die gewissen Organismen eigenthümlichen Fähigkeiten . „ 304

Dass gewisse Organismen ausser den Fähigkeiten, welche das Leben allen ertheilt, noch solche besitzen, die ihnen vollständig eigen-

thümlich sind. Die Beobachtung constatirt nun, dass diese letzteren nur bei denjenigen Thieren auftreten, welche besondere, dazu geeignete Organe besitzen.

Recapitulation des zweiten Theiles Seite 324

Dritter Theil.

Betrachtungen über die physischen Ursachen des Gefühls, über diejenigen, welche die erzeugende Kraft der Thätigkeiten bilden und endlich über diejenigen, welche die Verstandesprocesse hervorrufen, die bei verschiedenen Thieren beobachtet werden.

Einleitung . „ 331

Einige allgemeine Betrachtungen über die Mittel, welche die Natur besitzt, um bei gewissen Organismen die Erscheinungen der Sensationen, der Ideen, mit einem Wort, der verschiedenen Verstandesprocesse hervorzurufen.

I. Capitel.

Ueber das Nervensystem, seine Entstehung und die verschiedenartigen Funktionen, welche es ausführen kann . „ 338

Dass das Organsystem, welches man Nervensystem nennt, gewissen Thieren eigenthümlich ist und dass man es bei denen, die es besitzen, auf verschiedenen Ausbildungs- und Vervollkommnungsstufen findet; dass dieses System den einen blos die Fähigkeit der Muskelbewegung ertheilt, andern dieselbe Fähigkeit und noch die des Gefühls, und noch andern diese beiden Fähigkeiten und dazu noch diejenige, sich Ideen zu bilden und mit diesen verschiedene Verstandesprocesse auszuführen.

Dass das Organsystem, um das es sich handelt vier Arten von Funktionen von sehr verschiedener Natur ausführt, aber blos dann, wenn seine Zusammensetzung den Zustand erlangt hat, der geeignet ist, ihm die Macht dazu zu ertheilen.

II. Capitel.

Ueber das Nervenfluidum „ 369

Dass sich im Körper gewisser Thiere ein sehr feines, unsichtbares, enthaltbares und durch die Schnelligkeit seiner Bewegungen ausgezeichnetes Fluidum entwickelt; dass dieses Fluidum die Fähigkeit hat, die Muskelbewegung zu erregen, dass mit Hülfe dieses Fluidums die afficirten Nerven das Gefühl erzeugen; dass es, wenn seine Hauptmasse erschüttert wird, die innern Emotionen bedingt; dass es endlich das besondere Agens ist, durch welches die Ideen und alle Verstandesprocesse gebildet werden.

III. Capitel.

Ueber die physische Sensibilität und den Mechanismus der Sensationen „ 379

Dass es nicht wahr ist, dass einem bestimmten Stoffe, oder einem bestimmten Theile eines Organismus die Fähigkeit zu fühlen eigenthümlich ist; dass es aber wahr ist, dass das Gefühl eine Erscheinung ist, welche sich aus den Funktionen eines besondern Organsystemes ergiebt, das fähig ist, dasselbe hervorzurufen.

Dass das Gefühl das Produkt einer Einwirkung auf das feine Fluidum eines afficirten Nerven ist, welche sich auf das gesammte Nervenfluidum des Sensitivsystemes fortpflanzt und durch eine allgemeine Reaction, welche sich dem innern Gefühle des Individuums und dem afficirten Punkte mittheilt, ihren Abschluss findet.

IV. Capitel.

Ueber das innere Gefühl, die Emotionen, deren es fähig ist und die Kraft, welche es dadurch für die Ausführung der Thätigkeiten erlangt Seite 394

Dass das innere Gefühl sich aus der Gesammtheit der innern Sensationen, welche durch die Lebensbewegungen hervorgebracht werden und daraus ergiebt, dass alle Portionen des Nervenfluidums, weil sie mit einander communiciren, ein einziges, obschon getheiltes Ganze bilden, welches allgemeine Erschütterungen, die man Emotionen nennt, erfahren kann.

Dass dieses innere Gefühl das Band ist, welches das Physische mit dem Moralischen verbindet und dass es die Quelle des einen sowohl als des andern ist; dass dieses Gefühl das Individuum einerseits von den Sensationen benachrichtigt, die es erfährt (daher das Physische) und ihm anderseits seine Ideen und seine Gedanken zum Bewusstsein bringt (daher das Moralische); dass es endlich in Folge der Emotionen, welche die Bedürfnisse es erfahren lassen, das Individuum ohne Theilnahme des Willens thätig sein lässt (daher der Instinkt).

V. Capitel.

Ueber die die Thätigkeiten der Thiere bewirkende Kraft und einige besondere Thatsachen, welche sich aus dem Gebrauche dieser Kraft ergeben „ 409

Dass, da die Muskelthätigkeit eine vollständig hinreichende Kraft ist, um die Bewegungen zu erzeugen, welche die Thiere ausführen und da der Nerveneinfluss diese Muskelthätigkeit erregen kann, diejenigen Thiere, welche physisches Gefühl besitzen, in diesem Gefühle eine Kraft haben, die vollständig fähig ist, zu den Muskeln das erregende Fluidum ihrer Bewegungen zu senden; in der That findet dieses Gefühl in seinen Emotionen die Kraft, die Muskeln in Thätigkeit treten zu lassen.

Ueber den Verbrauch und die Erschöpfung des Nervenfluidums bei der Erzeugung der thierischen Thätigkeiten . „ 415

Ueber den Ursprung der Neigung zu denselben Thätigkeiten . „ 418

Ueber den Instinkt der Thiere Seite 419
Ueber die Industrie gewisser Thiere „ 422

VI. Capitel.

Ueber den Willen „ 425

Dass, da der Wille sich immer aus einem Urtheile ergiebt und dieses von einer verglichenen Idee, von einem Gedanken oder von irgend einem Eindrucke herrührt, jeder Willensprocess ein Verstandesprocess ist und dass folglich nur diejenigen Thiere, welche ein besonderes Organ für den Verstand besitzen, Willensprocesse ausführen können.

Dass der Wille, da er immer von einem Urtheile abhängt, nicht nur nie wirklich frei ist, sondern dass auch überdies, da die Urtheile immer von einer Menge von Ursachen abhängen, welche sie falsch machen, der Wille, der sich daraus ergiebt, im Urtheile einen weniger sichern Führer findet, als der Instinkt in dem durch irgend ein Bedürfniss erregten innern Gefühle.

VII. Capitel.

Ueber den Verstand, seinen Ursprung und die Entstehung der Ideen , ... „ 434

Dass alle Verstandesprocesse, um ausgeführt werden zu können, ein besonderes Organsystem erfordern; dass die erworbenen Ideen die Materialien aller Verstandesverrichtungen sind; dass, obschon jede Idee ursprünglich von einer Sensation herrührt, nicht jede Sensation eine Idee erzeugen kann, weil ein besonderes Organ für deren Bildung vorhanden sein muss und weil überdies nothwendig ist, dass die Sensation bemerkt werde; dass endlich bei der Ausführung der Verstandesprocesse das Nervenfluidum durch seine Bewegungen in dem Organe, um das es sich handelt, die einzige thätige Ursache ist, während das Organ selbst nur passiv ist, aber durch die Verschiedenheit seiner Theile zu der der Verrichtungen beiträgt.

VIII. Capitel.

Ueber die hauptsächlichen Verstandesprocesse oder diejenigen der ersten Ordnung, aus denen alle andern hervorgehen „ 458

Dass die hauptsächlichen Verstandesprocesse sind: 1° die Aufmerksamkeit, ein besonderer und vorbereitender Zustand, in welchem sich dann das Organ befindet und ohne den kein anderer Verstandesprocess ausgeführt werden kann; 2° das Denken, aus welchem die complexen Ideen aller Ordnungen entstehen; 3° das Gedächtniss, dessen Processe, die man Erinnerungsprocesse nennt, die Ideen aller Art zurückrufen, indem sie dieselben wieder dem innern Gefühle mittheilen d. h. dem Individuum zum Bewusstsein bringen; 4° endlich die Urtheile, welche die wichtigsten Verstandesprocesse sind und ohne welche kein Vernunftschluss,

kein Willensprocess ausgeführt, mit einem Wort, keine Kenntniss erlangt werden könnte.
Ueber die Einbildungskraft „ 471
Ueber die Vernunft und ihre Vergleichung mit dem Instinkte . „ 488
Zusätze zu Capitel VII und VIII des ersten Theils „ 495

Ende.

Errata.

Seite XVI,	Zeile 8	v. unten	lies	„Pontederia“ anstatt „Ponderia“.
„ XVI,	Anmerk.		„	„Duval“ anstatt „Dival“.
„ 6	Zeile 7	v. oben	„	„jeder“ anstatt „jedes“.
„ 9	„ 15	v. „	„	„Nomenclatur“ anstatt „Namenclatur“.
„ 11	„ 15—18	„	„	„Merkmale“ anstatt „Merkmalen“ und setze die Kommata richtig.
„ 11	„ 16	v. unten	„	„ächte“ anstatt „(ächte)“.
„ 16	„ 13	v. oben	„	„Gange“ anstatt „Hange“.
24	„ 2	v. „	„	„Artbegriff“ anstatt „Artsbegriff“ (ebenso bei den folgenden Columnentiteln).
„ 29	„ 7	v. unten	„	„gleichen“ anstatt „gleich“.
„ 155	„ 5	v. „	„	„Sipunkeln“ anstatt „Spinunkeln“.
„ 193	„ 4	v. oben	„	„welche“ anstatt „welche die“.
„ 255	„ 21	v. „	„	„die diesen“ anstatt „das diesen“.
„ 260	„ 5	v. „	„	„Ulva“ anstatt „Alva“.
„ 272	„ 15	v. „	„	„und“ anstatt „mit“.
„ 272	„ 25	v. „	„	„wahre Natur dieser“ anstatt „wahre dieser“.
„ 289	„ 10	v. unten	„	„welches“ anstatt „welcher“.

Druck der Fr. Mauke'schen Officin in Jena.

Bayerische
Staatsbibliothek
München

Buchbinderei
Theo Sterfinge

Lamarck, Jean-Baptiste Pierre Antoine de Monet <<de>>,

Zoologische Philosophie

Jena 1876

Zool. 303 d

urn:nbn:de:bvb:12-bsb11338222-4